| (動誌+受約+請求の範囲) | (裁別符号) 000 |
|--------------------------|------------|
| | 【氏名又は名称】ソ |
| (19) [発行国] 日本国特許庁 (JP) | 【住所又は居所】東 |
| (12) [公報種別] 公開特許公報 (A) | 目7番35号 |
| (11) [公開番号] 特開平10-26980 | (72) [発明者] |
| . 5 | 【氏名】吉田 卓可 |
| (43) [公開日] 平成10年(1998) 1 | 【住所又は居所】東 |
| 0月9日 | 目7番35号 ソニー |
| (54) [発明の名称] 照明装置および映像表 | (72) [発明者] |
| 小孩師 | 【氏名】大畑 豊治 |

展所】東京都品川区北品川6丁

号 ソニー株式会社内

京都品川区北岛川6丁

株式会社内

·居所】東京都品川区北品川6丁

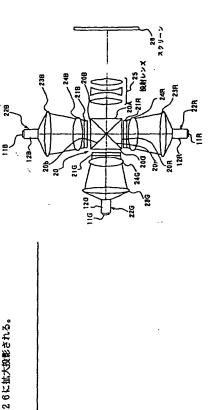
1000002185 名称】ソニー株式会社

| (54) [発明の名称] 照明装置および映像表 | 明装置および映像表 | (72) 【発明者】 |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| 示裝置 | | 【氏名】大畑 豊治 |
| (51) [国際特許分類第6版] | 8版】 | 【住所又は居所】東京都品川区 |
| F21M 1/00 | | 目7番35号 ソニー株式会社内 |
| G03B 21/14 | | (72) [発明者] |
| 609F 9/00 334 | | [氏名] 岩井 順一 |
| 337 | | 【住所又は居所】東京都品川区 |
| 360 | | 目7番35号 ソニー株式会社内 |
| HO1L 33/00 | | (74) [代理人] |
| H04N 5/74 | | 【弁理士】 |
| | | 【氏名又は名称】藤島 洋一如 |
| [FI] | | - |
| / 00/1 MIGG | c | |

京都品川区北品川 6丁

朱式会社内

| | | (57) [要約] | 【疎題】 光顔の寿命を長くし、光の利用効 | 率を向上して、消費電力の低減と装置の小 | 型化を可能にすると共に、照度分布を一様 | 1. 43° | 【解決手段】 発光ダイオード11R, 11 | G, 11Bより出射される赤, 緑, 青の各 | 照明光は、それぞれカレイドスコーブ12 | R, 12G, 12Bによって一様化され、 | はオイン・コート イルト サイン・コードロ |
|-----------|------------|-----------|----------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 9 | 4 | 334 | 337 D | 360 D | æ | × | ٧ | 茶 | 1 2 | . 1 | |
| F21M 1/00 | 21/14 | 9/00 | | | HOIL 33/00 | HO4N 5/74 | | [審査請求] 未請求 | 【請求項の数】12 | [出願形態] O.L. | 0 |
| FZIM | G03B 21/14 | G09F 9/00 | | | HOIL | H04N | | 在前 | a 称項 | 山類形 | 7个四条710 |



[特許請求の範囲]

【請求項1】 被照明部に照射される光を出射する1以上の発光ダイオードを用いた光溺と、 この光源より出射された光の前記被照明部における照度を一様化するための照度一様化光 学案子とを備えたことを特徴とする照明装置。

うに、前記ロッド型光インテグレータの一端面に接合されていることを特徴とする請求項 【請求項2】 前記照度一様化光学案子は、1以上のロッド型光インテグレータであり、前 **記発光ダイオードは、その発光面が前記ロット型光インテグレータの一端面に対向するよ** 1 記載の照明装置。 【額水項3】 前記照度一様化光学素子は、フライアイレンズであり、前記発光ダイオード は、その発光面が前記フライアイレンズの一端面に対向するように配置されていることを 特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項4】 前記発光ダイオードは、それそれの発光面が平面的に配置されるように複数 **閩設けられ、且つそれぞれの発光強度が独立に制御されることを特徴とする請求項1記載** の開明装置。 【請求項5】 前記光源は、カラー画像を構成するために、互いに異なる波長領域の光を出 射する複数の発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項6】 照射される光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調して、國像を形 ードを用いた光顔と、この光顔より出射された光の前配空間変調手段における照度を一様 化するための照度一様化光学寮子と、前記空間変鋼手段によって変顕された光を投射する 成する空間変調手段と、この空間変調手段に照射される光を出射する1以上の発光ダイオ

数間され、合成プリズム20によって合成

され、投射レンズ25によってスクリーン

21G,21Bに照射され、空間的に強度

(22) 【出願日】平成9年(1997) 3月

(71) [出願人] 24日

投射光学系とを備えたことを特徴とする映像表示装置。

【酵求項7】 前記照度一様化光学素子は、1以上のロッド型光インテグレータであり、前記発光ダイオードは、その発光面が前記ロッド型光インテグレータの一端面に対向するように、前記ロッド型光インテグレータの一端面に接合されていることを特徴とする請求項6記載の映像表示装置。

【請求項8】 前記照度-様化光学案子は、フライアイレンズであり、前記発光ダイオードは、その発光面が前記フライアイレンズの-端面に対向するように配置されていることを特徴とする請求項6記載の映像表示装置。

【請求項9】 前記発光ダイオードは、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個設けられ、且つそれぞれの発光強度が独立に倒御されることを特徴とする請求項6記載の映像表示装置。

【請求項10】 前記光源は、カラー回像を構成するために、互いに異なる波長領域の光を 出射する複数の発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項6記載の映像表示装置。 【精水項11】 所定の周期で、互いに異なる波長領域の光が顔次出射されるように、前記 複数の発光ダイオードを駆動する駆動手段を備えたことを特徴とする請求項10記載の映 **===*** 【酵水項12】 前記照度一様化光学案子は、1以上のロッド型光インテグレータであり、このロッド型光インテグレータの出射側の端面は、前記空間変顕手段における國像形成領域に対応する形状に形成されていることを特徴とする酵水項6記載の映像表示装置。

軒笛な蚊児

[発明の詳細な説明]

0001

【発明の属する技術分野】本発明は、均一な照明を行うための照明装置、および、この照明装置からの光を空間的に変調してスクリーン等に投射することによって映像を表示する 映像表示装置に関する。

[0002]

【従来の技術】従来より、映像を鑑賞する目的に用いられる映像表示装置として、光源から出射された光を、映像表示ライトパルプによって空間的に変調して、映像をスクリーン等に投射する投射型映像表示装置の一つには、映像表示ライトパルプとして透過型の液晶パネルを用いた液晶プロジェクタがあり、小型軽量であることから実用化されている。

【0003】従来の液晶プロジェクタでは、光源として放電型のキセノンランプ,メタルハライドランプまたは熱発光型のハロゲンランブ等の白色光源が用いられ、この光源から出射された白色光は、紫外線(UV)および赤外線(IR)をカットするUV-IRカッ

トフィルタによって不要な光が取り除かれ、特定の波長成分の光を透過または反射させるダイクロイックミラー等によって、赤色 (以下、Rとも記す。), 緑色 (以下、Gとも記す。), 緑色 (以下、Bとも記す。), 緑色 (以下、Bとも記す。) の3 原色の光に分離されるようになっている。分離された各光は、3 原色に対応する各個号に応じて画像が形成された空間光変調節としての3 枚の液晶パネルをそれぞれ通過後、合成光学系によって合成されてフルカラーの画像とされ、投射レンズによって前方の透過型または反射型のスクリーンに拡大投影されるようになってい

[0004]

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のようにキセノンランプ、メタルハライドランプ、ハロゲンランブ等のランプを用いた投射型映像表示装置では、ランプの消費電力が大きく、光利用効率を向上させるために多くの光学節品を使用することにより装置の大きさも大きくなるという問題点があった。また、ランプは、明るさの経時変化が大きく、特命が比較的短いことから、頻繁にランプの交換が必要になるという問題点があった。

【0005】更に、従来の投射型映像表示装置では、ランプの出射光に波長分布が存在するため、色分離した各色の波長分布がランプの出射光の波長分布に依存し、良好な色再現が難しいという問題点があった。

【0006】また、液晶プロジェクタ等の投射型映像表示接置では、表示輝度の向上と均 一化が環圏になっている。表示輝度の均一化には、映像表示ライトパルプに対する照明光 の照度の一様化か必要となる。しかしながら、通常の液晶プロジェクタでは、例えば、メ タルハライドランプの放射光を放物面反射鏡で平行化し、直接、液晶パネルを照射するの で、表示國面にはランプの発光むらに起因する色むらが生じ、また、表示國面の中央部分 が周辺部分に比べてかなり明るくなってしまい、CRT(陸極線臂)を直視する場合の映像に比べて表示品質が劣るという問題点があった。 [0007] 表示輝度の向上には、光利用効率の向上とランプの改良が必要とされる。現在のレベルでは、光の利用効率は数%にすぎず、光のほとんどを無駄にしている。従って、これを改善すれば、表示頻度は向上し、消費電力も低下する。最近では、明るさを確保するために、高出力のランプ(キセノンランプ、メタルハライドランプ)を用いながら、平行光を取り出しやすい点光葱の発光効率の高いランプの開発が行われている。しかしながら、ランプの発光効率を向上させると、電流が大きくなり、寿命が短くなるという相反関係が存在するという問題点がある。一方、光の利用効率に関しては、ランプの出射光に分光分布が存在するという問題点がある。一方、光の利用効率に関しては、ランプの出射光に分光分布が存在するという問題点がある。一方、光の利用効率に関しては、ランプの出射光に分光分布が存在するという問題点がある。

【0008】また、従来の投射型映像表示装置では、光の利用効率が低いことから、必要な明るさを得るためには、大きなランブを用いなければならず、その結果、投射型映像表示装置が大型化するという問題点があった。

【0009】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、光源の

寿命が長く、光の利用効率を向上でき、消費電力の低減と装置の小型化を可能にすると共に、照度分布の一様な照明装置を提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、光源の寿命が長く、光の利用効率を向上でき、消費電力の低減と装置の小型化を可能にし、良好な色再現を可能とすると共に、表示輝度の均一な映像表示装置を提供することにある。

1111

【課題を解決するための手段】請求項1記載の照明装置は、被照明部に照射される光を出針する1以上の発光ダイオードを用いた光源と、この光源より出射された光の被照明部における照度を一様化するための照度一様化光学選子とを備えたものである。

【0012】請求項も記載の映像表示装置は、照射される光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調して、画像を形成する空間変調手段と、この空間変調手段に照射される光を出射する1以上の発光ダイオードを用いた光源と、この光源より出射された光の空間変調手段における照成を一様化するための照成一様化光学素子と、空間変調手段によって変調された光を投射する投射光学系とを備えたものである。

【0013】請求項1記載の照明装置では、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出 対される光は、照度一様化光学菓子によって、被照明部における照度が一様化されるよう に被照明節に脱対される。

[0014] 請求項6記載の映像表示装置では、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出針される光は、照度一様化光学業子によって、空間変調手段における照度が一様化されるように空間変調手段に照射され、この空間変調手段によって、表示する映像の情報にあじて空間的に変調されて、投射光学系によって投射される。

[0015]

【発明の英施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。 因」は、本発明の第1の英施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本英節の 形態に係る照明装置は、被照明節に照射される光を出射する光源としての1つの発光ダイ オード11と、この発光ダイオード11より出射された光の故照明部における照度を一様 化するための照度一様化光学菓子としてのロッド型光インテンレータ (以下、コレイドス コープ (KALEIDOSCOPE) と言う。)12とを備えている。カレイドスコープ12は、ある程度の長さを持つガラスロッドからなり、一端面 (入射端面)より上対すれた 光を一様化して他端面 (出射端面)より出射するものである。このカレイドスコーブ12は、四角柱状、六角柱状等、柱状であれば良いが、図1に示した例では、四角柱状としている。発光ダイオード11は、その発光面がカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、カレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、カレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と略同形、同大の発光ダイオード11は、 用いたが、図2に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形で、入 射端面の形状よりも小さい発光ダイオード11を用いても良い。

[0016] ここで、図5を参照して、カレイドスコーブ12における照度一様化の原理について説明する。カレイドスコーブ12では、入射端面12aにおいて光軸13に対して角度を持って入射した光が、カレイドスコーブ12の側面で全反射を繰り返して出射端面12bより出射される。ここで、反射回数はカレイドスコーブ12に対する入射角度によって異なり、その結果、反射回数の異なる光が混じり合って、出射端面12bでは一様な出射光となる(文献「"光技術コンタクト", Vol. 33, No2, 1995年,第41~44ページ」参照。)。

[0017]本実施の形態に係る照明被置は、被照明部において一様な照度を必要とする 装置、例えば投射型の映像表示装置に使用することができる。ここで、本出願において、 投射型の映像表示装置とは、液晶プロジェクタ等のように空間的に変調された光をスクリーンに投射する装置の他に、ヘッドマウントディスプレイ等のように空間的に変調された光をスクリポを人間の目に投射する途像表示型の映像表示装置や、更には、ステップ式投影盤光装置等のように空間的に変調された光を半導体ウェハ上のレジストに投射する鶴光装置も含むものとする。 [0018]本実施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、発光ダイオード11としては、可視光を出射するものが用いられる。本英施の形態に係る照明装置を載光装置に使用する場合には、照明光は可視光である必要はなく、紫外光等でも良く、この場合には、発光ダイオード11としては、紫外光等の必要な被長領域の光を出射するものが用いられる。

【0019】本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、照明光としてR,G,Bの3原色を用いるのが色再現性の面から見て最も有効である。そこで、以下の説明では、照明光としてR,G,Bの3原色を用いる場合について説明する。

【0020】発光ダイオード11は、赤色発光用としては、例えば、A1GaPAs系化合物半導体を用いたものを使用し、緑色発光用および背色発光用としては、例えば、GaNSまたは2nSe系化合物半導体を用いたものを使用する。

[0021]また、発光ダイオード11は、いわゆるペアチップの形で使用する。現在、市販されている発光ダイオードの発光面の大きさは、0.2~0.5mm角の大きさであるが、本英施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に利用する場合には、化合物半導体の外部量子効率等、材料によって異なるが、本英施の形態における発光ダイオード11としては、数mm角程度の大きさのものが好ましく、本英施の形態では、そのような大きさのペアチップを作製して使用するものとする。

【0022】発光ダイオード11の発光面およびカレイドスコーブ12の断面の形状は、例えば四角形, 六角形, 円形等、任意であるが、本実施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に利用する場合には、共に、被照明部となるライトバルブの映像表示領域の形状と相似形とするのが好ましい。このような形状とすることにより、ライトバル

ブの映像表示領域に照射される光束の断面形状を、映像表示領域に対応する形状とすることができ、その結果、発光ダイオード11から出射された光が有効に使用されることになり、光の利用効率が向上する。また、発光ダイオード11の発光面とカレイドスコーブ12の断面を聴しばとすることにより、カレイドスコーブ12からの出射光としては、最高の輝度と効率が得られる。従って、例えば、ライトバルブの映像表示領域の形状を現行のモニタと同様の縦横比3:4とする場合には、発光ダイオード11の発光面はよびカレイドスコーブ12の断面の形状も緩横比3:4に形成し、ライトバルブの映像表示領域の形状をパイピジョンと同様の縦横比3:16とする場合には、発光ダイオード11の発光面はでカレイドスコーブ12の断面の形状も縦横比9:16に形成するのが好ましい。【0023】カレイドスコーブ12の断面の形状も縦横比9:16に形成するのが好ましい。【0023】カレイドスコーブ12の断面に表さなるが、数十mm~数百mm程度が好ました。

【0024】次に、図3および図4を参照して、本実施の形態に係る照明装置における発光ダイオード11とカレイドスコーブ12との接合方法の例について説明する。図3および図44メオード11とカレイドスコーブ12との接合的公のについて説明する。図3および図44、発光ダイオード11とカレイドスコーブ12との接合的分を示す断面図である。図3に示した例では、発光ダイオード11の発光面とは反対側の面側に、映画の一部をなすような形状の電極を兼ねた反射鏡15にやけった、発光ダイオード11の発光面があた反射鏡15にマウントし、電極配線を行った後、発光ダイオード11の発光面がカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、発光ダイオード11の代射鏡15をカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、発光ダイオード11のペアチップのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのマケントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのマケントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのファップのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのファップのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのマウント技術を用いることができる。

【0025】図4に示した例では、発光ダイオード11の発光面とは反対側の面には、金属反射膜19が形成され、発光ダイオード11の発光面とその反対側の面にそれぞれリード16,17が接続されている。この例では、例えば、所定の大きさに形成された発光ダイオード11のペアチップに金属反射膜19の形成および配線を施した後、発光面がカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように配置し、エポキシ樹脂18等によって、直接、カレイドスコーブ12の入射端面に接合している。

[0026]次に、本英語の形態に係る照明装置の作用について説明する。本英語の形態に係る照明装置では、発光ダイオード11より出射された光は、入射端面よりカレイドスコーブ12内部に入射し、カレイドスコーブ12の側面で全反射を繰り返し、出射端面より一様な出射光となって出射される。この出射光は、ライトバルブの映像表示領域等の被照明部に一様に照射される。この出射光は、ライトバルブの映像表示領域等の被照明部に一様に照射される。

【0027】本英施の形態に係る照明装置によれば、光満として発光ダイオード11を使用したので、光満の寿命が長くなる。従って、光源の交換の手間を減らすことができる。

[0028]また、本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、光源として白色光源を使用する場合のように色分離する際に指てられる光がなくなり、光の利用効率を向上することができる。その結果、光源として白色光源を使用する場合に比べて、消費電力を少なくすることができる共に、映像表示装置の小型化が可能となる。

[0029]ところで、光顔として発光ダイオード11を使用することにより、上述のような効果が得られるが、発光ダイオード11の発光面側には、一部に電極部が存在することから、発光面内で電流密度の大きさに差が生じ、その結果、発光ダイオード11の出射光に輝度むらが生じる可能性がある。その結果、そのままでは、被照明部における照度分布にむらが生じ、照明装置を鑑賞型の映像表示装置に使用した場合には、表示される映像において輝度むらや色むらを生じる可能性がある。しかしながら、本英飾の形態に係る照明装置では、発光ダイオード11の出射光をカレイドスコーブ12を通して照度の一様化を図っているので、被照明節における照度分布を一様化することができ、上記不具合を解消することができる。

[0030]また、本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、各色毎の発光ダイオードの出射光の波長凯域が狭いことから、白色光源の出射光を色分離した場合のように各色の波長分布が元の白色光源の出射光の波長分布に依存するようなことがなく、各色毎の発光ダイオードの出射光の合成によって表現できる色の範囲が広くなり、その結果、良好な色再現が可能となる。

[0031] 図6は、本発明の第2の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本実施の形態に係る照明装置は、光穏として、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個の発光ダイオード11を設けた例である。図6に示した例では、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、終3列、横3列にして合計9個の発光ダイオード11を配置し、接合している。各発光ダイオード11の形状は、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。9個の発光ダイオード11の形状は、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。9個の発光ダイオード11の形状と略同様である。

[0032] 類1の実施の形態に係る兩明装置では、光源とレて一つの発光ダイオード11を用いているので、照明装置として高い輝度が要求される場合には、非常に高輝度の発光ダイオード11を使用する必要があるが、本実施の形態に係る照明装置では、光源として複数の発光ダイオード11を使用して、同等の照明装置を実現することができる。また、本実施の形態に係る照明装置によれば、第1の実施の形態に比べて、より高輝度の照明装置を実現することも可能となる。更に、本実施の形態に低る照明装置によれば、多数の発光ダイオード11を用い、それらを通択的に発光させることによって発光面の形状を任意に設定したり、発光ダイオード11毎の発光強度を変えることによって任意の強度分布の照明光をたり、発光ダイオード11毎の発光強度を変えることによって任意の強度分布の照明光を

得ることが可能となる。本実施の形態におけるその他の権成、作用および効果は、第1の実施の形態と同様である。

[0033]図2は、本発明の第3の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本実施の形態に係る照明装置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に1個の発光ダイオード11を接合したものを、複数束ねて構成したものである。図2に示した例では、入射端面に発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計9本東ねている。各発光ダイオード11の形状は、各カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。複数のカレイドスコーブ12は、例えば、エボキシ樹脂等によって貼り合わせることによって東ねられている。本実施の形態に係る照明装置の全体の形状は、図요に示した第2の実施の形態に係る照明装置と自体の形状は、図요に示した第2の実施の形態に係る照明装置との表述の形成は、図品に示した第2の実施の形態に係る照明装置のまたおけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。本実施の形態

[0034]図21は、本発明の第4の英施の形態に係る照明装置の構成を示す料視図である。本英施の形態に係る照明接置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して複数個の発光ダイオード11を接合したものを、複数束ねて構成したものである。図22に示した例では、入射端面に対して、縦2列、横3列にして合計6個の発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計6個の発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計9本東ねている。複数のカレイドスコーブ12は、例えば、エボキシ樹脂等によって貼り合むせることによって東ねられている。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

【0035】ここで、第2ないし第4の実施の形態のように複数の発光ダイオード11を平面的に配置して、名発光ダイオード11の発光強度を独立に制御することによる効果について、図2ないし図11を参照して説明する。図9および図10は、光源の発光状態と、光弱から出射された光を所定の光学系を通して被照明部に照射した場合の照明状態との関係を認べた実験の結果を示したものである。

【0036】図3において、(a)は光源の発光面の形状を縦梯比3:4の長方形とし、発光面内で均一に発光させた場合の発光状態を表し、(b)はその場合における照明状態を表している。また、(c)は光源の発光の間の形状を縦横比3:4の長方形とし、発光面内で発光強度に分布を持たせた場合の発光化態を表し、(d)はその場合における照明状態を表している。なお、(a)において、符号Aのは均一な頻度の領域を接している。また、(b)において、符号A1は頑度が相対値で1.3以上1.4未満の領域、A2は輝度が相対値で1.2以上1.3未満の領域、A3は7度が相対値で1.1以上1.2未満の領域、A1は7度が相対値で1.1以上1.2未満の領域、A1は7度が相対値で1.0以上1.1未満の領域、A5は7度が相対値で0.9以上1.0米型の領域を表している。また、(b)、(d)において、符号B1は所度が相対値で0.9以上1.0米型の領域、B2は所度が相対値で0.9以上1.1以上0、B2は所度が相対値で0.3以上0.7未満の領域、B3は照度が相対値で0.3以上0.7未満の領域、B3は深度が相対値で0.3以上0.7未満の領域、B5は照度が相対値で0.1以上0、3未満の領域を表している。図2(c)に示し

た例では、発光面内の右半分と左半分で発光強度の分布を異ならせている。すなわち、左 半分では周辺に向けて個やかに輝度を大きくい、右半分では周辺節で急に輝度を大きくし、 且つ右半分における輝度の最大値を左半分における輝度の最大値よりも大きくしている。 [0037] 同様に、図10において、(a) は光源の発光面の形状を縦横比9:16の長 方形とし、発光面内で均一に発光させた場合の発光状態を装し、(b) はその場合における 照明状態を表している。また、(c) は光源の発光間の形状を縦横比9:16 の長方形とし、 発光面内で発光強度に分布を持たせた場合の発光状態を装し、(d) はその場合における照 明状態を表している。これらの図において、符号A0~A5, B1~B5の意味は、図2 の場合と同様である。図10(c)に示した例では、発光面内の右半分と左半分で発光強 度の分布を異ならせている。すなわち、左半分では周辺に向けて線やかに輝度を大きくし、 右半分では周辺節で急に頻度を大きくし、且つ右半分における輝度の最大値を左半分にお ける輝度の最大値をしている。

[0038] 図2(a), (b) および図1.0(a), (b) から分かるように、光源において発光面内で均一に発光させた場合には、被照明節では、中央部分に比べて周辺部分が暗くなる。そこで、図2(c) や図1.0(c) に示したように、光源の発光強度に分布を持たせることにより、図2(d) や図1.0(d) に示したように、被照明節における明るさのむらを少なくすることが可能となる。

[0039] 光弱の発光状態と被照明節における照明状態との関係は、光源と被照明部との間の光学系等によって異なるため、光弱の発光状態は、第2ないし第4の英雄の形態に係る照明装置が使用される個々の装置に応じて適宜に設定するのが好ましい。ここで、図11を参照して、第2ないし第4の英雄に応じて適宜に設定するのが好ましい。ここで、図11を参照して、第2ないし第4の英雄の形態に係る照明装置を、鑑費用の投射型映像表示装置に使用する場合について考える。なお、図11において、(a),(c)は光弱の発光状態を装し、(b),(d)は、それぞれ、発光状態が(a),(c)のときの映像表示ライトバルブにおける上下方向の中心部分における水平方向の1ラインにおける照度分布の例を表している。図11に示した例では、(a)に示したように、発光ダイオード11を縦6列、横10列にしての合計60個配列して光弱を構成し、各発光ダイオード11を縦6列、させた場合、映像表示ライトバルブ上での照度分布は、(b)に示したように、中央部分で開度が徐々に小さくなるものとする。このような場合には、(c)に示したように、中央部分や角辺に向けて照度が徐々に小さくなるものとする。このような場合には、(c)に示したように、平坦な照度分布とすることが可能となるするとで、理想的には、(d)に示したように、平坦な照度分布とすることが可能となることとで、理想的には、(d)に示したように、平坦な配度のよすることが可能となる

[0040] 図12は、本発明の第5の実施の形態に係る照明装置の構成を示す約損図である。本実施の形態に係る開明装置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード11日, 有色発光ダイオード11目を、それぞれ複数個すつ配列して接合したものである。各発光ダイオード11日, 11日, 11日, 11日, 11日の配列の方法としては、図13に示したようなモザイク配列や、図14に示したよう

な人配列的がある。

【0041】本英施の形態に係る照明装置では、各発光ダイオード11R,11G,11 Bを同時に点灯させることにより照度が一様化された自色照明光を得ることができる。また、本英施の形態に係る照明装置では、各発光ダイオード11R,11G,11Bを順次点灯させることにより、それぞれ照度が一様化されて順次出力されるR,G,Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR,G,Bの3原色の照明光を用いて、後述するような時分割色表示方式によるカラー画像の表示が可能となる。本英施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

0の一つの面20Gに対向するように配設された緑用映像表示ライトバルブ21Gと、合 成プリズム20における面20Gと直交する他の面20Rに対向するように配扱された赤 **背色照明装置22Bは、カレイドスコーブ12Bの入射端面に青色発光ダイオード11B** を接合したものである。なお、各照明装置22R,22G,22Bは、第1ないし第4の 【0042】図15は、本発明の第6の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明 用映像表示ライトバルブ21Rと、合成プリズム20における面20Rと平行な他の面2 0 Bに対向するように配設された青用映像表示ライトバルブ21Bとを備えている。各映 緑色照明光,青色照明光を照射するための赤色照明装置22R,緑色照明装置22G,青 図である。この映像表示装置は、立方体形状の合成プリズム20と、この合成プリズム2 【0043】映像表示装置は、更に、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bの 色照明装置22日を備えている。赤色照明装置22Rは、カレイドスコープ12Rの入射 **像表示ライトバルブ21R,21G,21Bは、本発明における空間変調手段に対応する。** 諸面に赤色発光ダイオード11Rを接合したものである。同様に、緑色照明装置22Gは、 カレイドスコーブ12Gの入射端面に緑色発光ダイオード11Gを接合したものであり、 **側方に配設され、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bにそれぞれ赤色照明光。 東施の形態のうちのいずれの形態のものでも良い。**

[0044]赤色照明装置22Rと赤用映像表示ライトバルブ21Rの間には、赤色照明装置22R側より層に、赤用リレーレンズ23Rおよび赤用フィールドレンズ24Rが配設されている。同様に、赤色照明装置22Gと縁用映像表示ライトバルブ21Gの間には、設色にいる。回様に、緑色照明装置22Gと縁用映像表示ライトバルブ21Gの間には、緑色照明装置22G側より層に、緑用リレーレンズ23Gおよび縁用フィールドレンズ24Gがには、中色照明装置22B側より順に、韓用リレーレンズ23Gおよび着用フィールドレンズ24Bが配設されている。映像表示装置は、更に、合成ブリズム20における面2レンズ24Bが設定されている。映像表示装置は、更に、合成ブリズム20における面2の上午行面20Aに対向するように配設され、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bによって形成され、合成ブリズム20に右成された回像の光を、透透型(背面投射型映像表示装置の場合)または反射型(前面投射型映像表示装置の場合)または反射型(前面投射型映像表示装置の場合)または反射型(前面投射型映像表示装置の場合)のスクリーン26に投射するための投射レンズ25を備えている。映像表示装置の場合)のスクリーン26に投射するための投射レンズ25を備えている。映像表示装置の場合)のスクリーツ26に投射するための投射レンズ25を備えている。映像表示装置の場合)のスクリーツ26に投射するための投射レンズ25を偏えている。映像表示装置の場合)のスクリージをは成射するための投射レンズ25を偏えている。映像表示装置の指点を指点、適当なホルダによってに投射されて、図示しない置体内に設置されている。

【0045】合成プリズム20は、面20Rより入射した赤色光のみを面20A側に反射する反射面20rと、面20Bより入射した青色光のみを面20A側に反射する反射面20bとを有するダイクロイックプリズムで構成されている。

【0046】映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bは、それぞれ光の通過率を制御可能な多数の回案を有している。映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bとしては、例えば、液晶としてTN(Pwisted Nematic;ツイストネマティック)型の液晶を用い、スイッチ素子としてTFT(Thin Film Transistor;薄膜トランジスタ)を用いた透透液晶ライトバルブを使用する。

【0047】リレーレンズ23R,23G,23Bは、それぞれ、各カレイドスコープ12R,12G,12Bの出射端回の2次元的な像、すなわち2次光源の像を、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21B上に結像するためのレンズであり、フィールドレンズ24R,24G,24Bは、それぞれ、リレーレンズ23R,23G,23Bの後回組点回の像を投射レンズ25の入射幅の位置に結像させるためのレンズである。また、投射レンズ25としては、例えばテレセントリック系に近いものが用いられる。

[0048] 発光ダイオード11R, 11G, 11Bの発光面およびカレイドスコープ12R, 12G, 12Bの断固の形状は、映像表示ライトバルブ21R, 21G, 21Bの映像表示領域の形状と相似形とするのが好ましい。

[0049]図16は、本実施の形態に係る映像表示装置の回路構成を示すプロック図である。この図に示したように、本英施の形態に係る映像表示装置は、映像信号VSを入力し、それぞれ赤色画像、緑色画像、竹色画像に対応する赤用画像信号、緑用画像信号、岩 用画像信号を上成する映像高号が理回路31と、この映像信号処理回路31によって生成された赤用画像信号、緑用画像信号、中用画像信号を一時的に記録するための赤用画像メモリ32R、接用画像よモリ32B、映像信号処理回路31および赤用画像メモリ32Rに接続され、赤用映像表示ライトバルブ21Rを駆動する赤用ライトバルブ21Rを駆動する赤用ライトバルブ21Rを駆動する赤用ライトバルブ21Bを観動する赤用ブ21Bを駆動するは用画像メモリ32Bに接続され、特用映像表示ライトバルが駆動回路33Bと、映像信号処理回路31および専用画像メモリ32Bに接続され、専用映像表示ライトバルブ21Bを配動する得用ライトバルブ20回路33Bとといいフに表現が表示。

[0050]映像表示装置は、更に、それそれ赤色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G, 古色発光ダイオード11B(図では発光ダイオードをLEDと記す。)を駆動する赤色発光ダイオード駆動回路34G, 甘色発光ダイオード駆動回路34G, 中色発光ダイオード駆動回路34Bと、映像信号処理回路31まよび各発光ダイオード駆動回路34R,34Q,34Q,34Bを制御するコントローラ35とを備えている。コントローラ35は、例えばマイクロコンピュータによって構成される。

【0051】各発光ダイオード駆動回路34R,34G,34Bには、可変抵抗によって各発光ダイオード11R,11G,11Bの駆動転流を変える等により、各発光ダイオー

ド11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を独立に調節可能とする手段が設けら

れている。

【0052】次に、本実施の形態に係る映像表示被置の作用について説明する。図2に示したように、映像値号VSは、映像値号処理回路31に入力され、この映像信号処理回路31によって、赤用國像信号、棒用國像信号、増用國像信号が生成され、それぞれ、赤用國像大手リ32R、棒用國像大手リ32G、均用國像大手リ32Bに一旦記録される。各ライトバルブ駆動回路33R、33G、33Bは、それぞれ、一定の周期で、各國像メモリ32R、32G、32Bより各色用の國像信号を読み出し、この國像信号に基づいて、各級像表示。各映像表示ライトバルブ21R、21G、21Bを駆動する。

【0053】一方、名発光ダイオード駆動回路34R,34G,34Bは、名発光ダイオード11R,11G,11Bが構時点灯するように、各税光ダイオード11R,11G,11Bを駆動する。

【0054】図1.5に示したように、赤色発光ダイオード11Rより出射されカレイドスコープ12Rによって一様化された赤色の照明光は、リレーレンズ23R、フィールドレンズ24Rを経て、赤用映像表示ライトバルブ21Rに照射され、赤用映像表示ライトバルブ21Rに照射され、赤用映像表示ライトバルブ21Rに解射され、赤用映像表示ライトバルブ21Rに解すれ、赤用映像表示ライトバルブ21Rに解射され、赤用映像表示ライトバルが21Rによって空間的に強度変調されて合成アリズム20に入射する。同様に、緑色の形明光は、リレーレンズ23G、フィールドレンズ24Gを経て、緑用映像表示ライトバルブ21Gによって空間的に造度変調されて合成アリズム20に入射する。また、青色発光ダイオード11Bより出射されカレイドスコーブ12Bによって一様化された青色の照明光は、リレーレンズ23B、フィールドレンズ24Bを経て、青用映像表示ライトバルブ21Bに照射され、肯用映像表示ライトバルブ21Bに開射され、青用映像表示ライトバルブ21Bに開射され、青用映像表示ライトバルブ21Bに開射され、青用映像表示ライトバルブ21Bに開射され、青用映像表示ライトバルブ21Bに出射され、青月時像表示ライトバルブ21Bに出射さな。

[0055] 各映像表示ライトバルブ21R, 21G, 21Bによって変調された各色の光は、合成プリズム20によって合成されて、面20Aより出射され、牧射レンズ25によってスクリーン26に拡大投影され、スクリーン26上にカラー映像が表示される。[0056] 図12は、カレイドスコーブ12(12R, 12G, 12Bを代表する。)ソーレンズ23(23R, 23G, 23Bを代表する。)およびフィールドレンズ24(24R, 24G, 24Bを代表する。)を含むカレイドスコーブ照明系における光の状態を表す観明図である。この図に示したように、カレイドスコーブ用射端面の像は、フィカ財明図である。この図に示したように、カレイドスコーブ12の出射端面の像は、フィ

【0051】以上説明したように、本英牐の形態に係る映像表示装置では、光湧として発光ダイオードを使用したので、光源の寿命が長くなり、光源の交換の手間を減らすことが

できる。また、各色毎の発光ダイオード11R,11G,11Bの出射光の波長領域は狭いので、白色光源の出射光を色分離した場合のように各色の波長分布が元の白色光源の出射光の波長分布に依存するようなことがなく、各発光ダイオード11R,11G,11Bの出射光の合成によって表現できる色の範囲が広くなり、その結果、良好な色再現が可能とかる。

[0058]また、発光ダイオードは、白色光源に比べて消費電力が少なく、且つ小型である。更に、光源として発光ダイオードを使用することにより、光源として白色光源を使用する場合のように色分離する際に替てられる光がなくなり、光の利用効率を向上することができる。その結果、光源として白色光源を使用する場合に比べて、消費電力を少なくすることができる共に、映像表示装置の小型化が可能となる。

【0059】また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、発光ダイオード110出 射光をカレイドスコーブ12を通して照度の一様化を図っているので、頻度むらや色むらの発生を防止して、映像表示ライトバルブ21の表示頻度を均一化することができ、表示 品質を向上させることができる。 [0060]また、本実施の形態に係る映像表示装置において、発光ダイオード11の発光面およびカレイドスコーブ12の断面の形状を、映像表示ライトバルブ21の映像表示領域の形状と相似形とすることにより、回像形成領域に照射される光束の断面形状を、回像形成領域の形状と相似形とすることにより、回像形成領域に照射される光束の断面形状を、回像形成領域の形状に対応する形状とすることができ、光束の断面が円形となる自色光源を使用する場合に比べて、光の利用効率が向上し、その結果、より一層、消費電力の低減と装置の小型化が可能になる。

[0061]また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、各色毎の発光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を独立に調節することができるので、従来と比較して、色の調節範囲が広くなる。また、色毎の発光ダイオード11R,11G, 11Bなりイオード11R,11G,11Bなり出射される光の輝度を独立に調節にて、台段、34Bにおいて、各段光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を独立に調節して、白色和光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を設立に調節して、白色画面の色温度を所定の値に合わせておくことが可能となる。また、鑑賞者が、任意に、各段光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を調節して、鑑賞者の信み光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を調節して、鑑賞者のは合発光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を調節して、鑑賞者のは合発光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を調節して、監算者のほとから、名色毎の発光ダイオード11R,11G,11Bなり出射される光の輝度を当立に調節可能なことから、名色毎の積度の調節が可能となり、その結果、映像表示装置の光学系を簡単にすることがである

【0062】次に、図18ないし図20を参照して、本発明の第7の英編の形態に係る映像表示接置について説明する。図18は、本実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、時分割色表示方式によってカラー回

像を表示するようにした例である。本実施の形態に係る映像表示装置は、第6の実施の形態における各色毎の映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bを設けずに、代わりに、合成ブリズム20と投射レンズ25との間に、映像表示ライトバルブ41を設けている。

[0063]図1.2は、本英施の形態に係る映像表示较麗の回路構成を示すプロック図である。本英施の形態に係る映像表示按置は、映像信号VSを入力し、それぞれ赤色画像、特色画像、特色画像に対応する赤用画像信号、緑用画像信号、常用画像信号を生成し、これらを順次切り換えて出力する映像信号処理回路42と、この映像信号処理回路42によって生成された赤用画像信号、緑用画像信号、青用画像信号を一時的に記録するための画像メモリ43と、映像信号処理回路42は7面像メモリ43に接続され、映像表示ライトバルブ組動回路42はとを備えている。

【0064】映像表示整置は、更に、それぞれ亦色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G,青色発光ダイオード11B(図では発光ダイオードをLEDと記す。)を駆動する赤色発光ダイオード駆動回路34R,緑色発光ダイオード駆動回路34G,青色発光ダイオード駆動回路34Bと、映像信号処理回路42、ライトバルブ駆動回路44および各発光ダイオード駆動回路34R,34G,34Bを飼御するコントローラ35とを備まている。

【0085】次に、図20のタイミングチャートを参照して、本英施の形態に係る映像表示较置の動作について説明する。コントローラ35は、映像信号VSを入力し、この映像信号に同期し、1フレームまたは1フィールドの期間を3等分するためのタイミング信号を生成し、映像信号処理回路42とライトバルブ配動回路44に送る。映像信号処理回路44は、このタイミング信号に応じて、赤用画像信号、緑用画像信号、青用画像信号生生成し、これらを顔次切り換えて出力する。この画像信号は、画像メモリ43に一旦記録される。ライトバルブ配動回路44は、コントローラ35からのタイミング信号に応じて、画像メモリ43より各色用の画像信号を顔次読み出し、この画像信号に基づいて、映像技示ライトバルブ41を配動する。その結果、映像表示ライトバルブ41では、図20(d)に示したように、1フレームまたは1フィールドの期間中で、赤(R)、緑(G)、岩(B) に示したように、1フレームまたは1フィールドの期間中で、赤(R)、緑(G)、岩(B) 相の各階調画像が、顔次切り換えられて表示される。

【0066】一方、コントローラ35は、映像表示ライトバルブ41において赤, 棒, 青用の各路期回像が表示されるタイミングに同期して、発光ダイオード11R, 11G, 11Bが超次点灯するように、各発光ダイオード配動回路34R, 34G, 34Bを制御する。その結果、図2.Q(a)~(c)に示したように、映像表示ライトバルブ41において赤, 様, 青用の各階期回像が表示されるタイミングに同期して、発光ダイオード11R, 11G, 11B(図2.Qでは、それぞれ、LEDR, LEDG, LEDBと記す。)が点灯し、各色の光が顔次切り換えられて映像表示ライトバルブ41に照射される。

【0067】このような動作により、赤、緑、曽の各画像が鬩次切り換えられて、スクリーン26に投射されるが、人間の目の残像効果により、鑑賞者にはカラー画像として認識

される。本英簡の形態におけるその他の構成、作用および効果は第6の英稿の形態と同様でおく

【0068】次に、図21および図22を参照して、本発明の第8の英施の形態に係る映像表示装置について説明する。本実施の形態に係る映像表示装置は、第7の実施の形態と同様に時分割色表示方式を用いると共に、ディジタル階額表示方式を用いてカラー画像を表示するようにした例である。

[0069]始めた、図2.1を参照して、ディジタル階類表示方式の原理について説明する。ディジタル階類表示方式の原理は、図2.1 (a) に示したような表示したい画像を、図2.1 (b) ~(e) に示したような重み付けした複数のヒット画像(2値画像)の和として表現することである。なお、図2.1 (a) の上段は表示したい暗餌画像の例を表し、区表現することである。なお、図2.1 (a) の上段は表示したい暗餌画像の例を表し、区2.1 (b) ~(e) の上段は、8:4:2:1に重み付けされた名ピット画像を表している。図2.1 (a) ~(e) の下段は、上段の画像における各国菜の輝度を16進数で表いる。このディジタル階調表示式では、光顔と2値表示用の映像表示ライトバルブの制御によって、1フレームの時間の中で、重み付けしたビット画像群を表示し、人間の目の残像効果を利用して、鑑賞者に階類を感じさせる。

【0070】ディシタル階調表示におけるビット回像の置み付けには、主に2つの方法がある。一つは、照明光の明るさを一定とし、名ピット画像の表示時間の長さによって瓜み付けをするパルス幅変調階調表示であり、他の一つは、名ピット画像の表示時間の長さを一定とし、照明光の明るさによって重み付けをする光強度変調階調表示である。また、2つの方法を併用することも可能である。

(0071]本実施の形態に係る映像表示装置の構成は、図1.9に示したものと略同様であるが、発光ダイオード11R,11G,111Bは、2位表示が可能なものであれば良い。 [0072]次に、図2.2のタイミングチャートを参照して、本実施の形態に係る映像表示接置の動作こいて説明する。図2.2、(a)は、それぞれ、発光ダイオードの発示後を表している。図2.2、(a)は、発表でデライトバルブ41の表示状態を表している。ここでは、バルス値変調階調表でと光強度変調階調表示とを併用してディジタル階調表示を行う例について説明する。また、以下の説明では、赤色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた各ピット画像を、それぞれ画像日8,64,62、G1とし、青色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた各ピット画像を、それぞれ画像日8,64,62、G1とし、青色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた各ピット画像を、それぞれ画像日8,64,62、G1とし、青色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた名ピット画像を、それぞれ画像日8,64,62、G1とし、青色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた名ピット画像を、それぞれ画像日8,64,62、B1とし、古色野調画像を表現するために8:4:2

【0073】コントローラ35は、映像信号VSを入力し、この映像信号VSに同期した所定のタイミング信号を生成し、映像信号処理回路42とライトバルブ駆動回路44に送る。映像信号処理回路42は、このタイミング信号に応じて、各フレーム毎に、ピット画像R8, G8, B8, R4, R2, R1, G4, G2, G1, B4, B2, B1の画像信

8, G8, B8が表示される期間とピット画像R4, G4, B4が表示される期間は、発 光ダイオード12R, 12G, 12Bの発光量が等しく、このときの発光量を1とした場 た、人間の目の残像効果により、鑑賞者にはカラー画像として認識される。本実施の形態 を鬩次表示し、1フレーム中の残りの期間を9等分してビット回像R4,R2,R1,G 4, G2, G1, B4, B2, B1を順次表示するようにしている。従って、ヒット画像 【0074】また、コントローラ35は、図22 (a) ~ (c) に示したように、映像表 示ライトバルブ41において赤、緑、骨用の各ピット画像が表示されるタイミングに同期 して、発光ダイオード11R, 11G, 11Bが顧次点灯するように、各発光ダイオード G1, B1が表示される期間は発光量が1/4となるように、各発光ダイオード駆動回路 におけるその他の構成、作用および効果は、第7の奥施の形態と同様である。なお、発光 ダイオードの応答速度は数 4 秒と速いため、第7または第8の奥施の形態のような時分割 号を生成し、これらを鬩次切り換えて出力する。この画像倡号は、画像メモリ43に一旦 記録される。ライトバルブ駆動回路44は、コントローラ35からのタイミング信号に応 じて、國像メモリ43より各ピット國像の國像倡号を顧次読み出し、この國像信号に基づ いて、映像表示ライトバルブ44を駆動する。本夷艦の形態では、図<u>22</u>(d)に示した ように、1フレーム中の先頭から2/5の期間を3等分してビット回像R8,G8,B8 **駆動回路34R,34G,34Bを制御する。また、コントローラ35は、ピット画像R** 34R,34G,34Bを制御する。このような動作により、1フレーム内で、各色毎に 8:4:2:1に重み付けされた複数のピット画像の光が、順次スクリーン26に投射さ 合に、ビット國像R2,G2,B2が表示される期間は発光量が1/2、ビット國像R1, R8, G8, B8が表示される期間は、他のビット画像が表示される期間の2倍となる。 色表示方式を用いたカラー画像表示が可能となる。

[0075]図2.3は、本発明の第9の実施の形態に係る映像表示接置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、映像表示ライトバルブとして反射型の液晶ライトバルブを使用して、時分割色表示方式を用いてカラー回像を表示するようにした例である。本実施の形態に係る映像表示装置は、図1.8に示した映像表示装置において、合成プリズム200代わりにダイクロイックミラー部50を設け、フィールドレンズ24 R, 24G, 24Bの代わりに、ダイクロイックミラー部50を設け、フィールドレンス51を設け、更に、透過型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブ41の代わりに、偏光ビームスブリッタ60と、反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブ61とを設けたものである。

【0076】ダイクロイックミラー節50は、照明装置22Rからの赤色光のみをフィールドレンズ51側に反射するダイクロイックミラー50Rと、照明装置22Bからの青色光のみをフィールドレンズ51側に反射するダイクロイックミラー50Bとを、互いの中央節分にて接合することによって構成されている。

【0011】偏光ピームスブリッタ60と映像表示ライトバルブ61は、フィールドレン

ズ51の出射光の光路上に、この順序で配設されている。偏光ヒームスブリッタ60は、P偏光(偏光方向が入射面に対して平行な偏光)を透過し、S偏光(偏光方向が入射面に対して平行な偏光)を透過し、S偏光(偏光方向が入射面に対して垂直な偏光)を反射面60aを有している。本典施の形態では、投射レンズ25は、映像表示ライトバルブ61からの光が偏光ヒームスブリッタ60の反射面60aで反射して進行する方向に配設されている。

【0078】映像表示ライトバルブ61としては、例えば、液晶の複屈折を利用した反射型液晶ライトバルブを使用する。反射型液晶ライトバルブとしては、具体的には、例えば、ガラス基板上に作製されたポリシリコンエアエやアモルファスTFT、または結晶シリコン上に作製されたCMOS(相補形金属酸化膜半等体)やSRAM(スタティック・ランダム・アクセス・メモリ)等の回路を組み込んだ基板を用いた反射型液晶パネルを使用することができる。複屈折を有する液晶としては、ネマティック液晶や強誘電性液晶等を使用することができる。

[0079]本実施の形態に係る映像表示装置では、第7または第8の実施の形態と同様 に、時分割色表示方式に従って、発光ダイオード11R,11G,11Bおよび映像表示 ライトバルブ61を駆動する。各発光ダイオード11R,11G,11Bおよび映像表示 ライトバルブ61を駆動する。各発光ダイオード11R,11G,11Bより出射された 光は、リレーレンズ23R,23G,23B、ダイクロイックミラー部50およびフィー ルドレンズ51を経て、偏光ピームスブリッタ60に入射する。偏光ピームスブリッタ6 0では、入射した光のうちのP偏光成分のみが反射面60aを透過して、映像表示ライト バルブ61に入射する。反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライト バルブ61に入射する。反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライト インプリッタ60では、映像表示ライトバルブ61からの光のうちのS偏光成分のみ が反射面60aで反射されて投射レンズ25に入射し、透過型または反射型のスクリーン 26に拡大投影される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第7または第8の実施の形態と同様である。

[0080] 図2.4は、本発明の第10の実施の形態に係る映像表示接近の構成を示す説明図である。本集施の形態に係る映像表示被置は、各色毎に、反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブを設けた例である。この映像表示装置は、直線上に配設された赤色照明装置22R,赤用リレーレンズ23R,赤用フィールドレンズ24R,赤用属光ビームスブリッタ71および赤用映像表示ライトバルブ61Rを備えている。これらは、赤用映像表示ライトバルブ61Rで放射された光のうち赤用偏光ピームスブリッタ711の反射である。これらは、赤用線像表示ライトバルブ61Rで放射された光のうち赤用偏光ピームスブリッタ710反射面71aで反射される50環光成分が、合成プリズム200面20Rに入射するように配置されている。映像表示装置は、更に、直線上に配数された緑色照明装置22G, 緑用リレーレンズ23G, 緑用フィールドレンズ24G, 緑用偏光ピームスブリッタ72および移用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、緑用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、緑用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、緑用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、緑用映像表示ライトバルブ61Gを横光ピームスブリッタ72の反射面72aで反射さ

れるS偏光成分が、合成プリズム20の面20Gに入射するように配置されている。映像表示装置は、更に、直線上に配設された角色照明装置22B,有用リレーレンズ23B,有用アメールドレンズ24B,有用偏光ピームスプリッタ73および有用映像表示ライトバルブ61Bを備えている。これらは、有用映像表示ライトバルブ61Bで反射された光のうち有用偏光ピームスプリッタ73の反射面73aで反射されるS偏光成分が、合成プリズム20の面20Gに入射するように配置されている。

[0081]なお、各届光ビームスブリッタ71,72,73と映像表示ライトバルブ61R,61G,61Bによる変調の原理は、第9の実施の形態において説明した通りである。各色毎に変調された光は、第1の実施の形態と同様にして、合成ブリズム20によって合成され、投射レンズ25によってスクリーン26に投射される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第6の実施の形態と同様である。

【0082】図2.5は、本発明の第11の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、直線上に配設された照明装置75,リレーレンズ76,フィールドレンズ77,偏光ピームスブリッタ60および映像表示ライトバルブ61を備えている。偏光ピームスブリッタ60および映像表示ライトバルブ61を備えている。偏光ピームスブリッタ60は、P偏光を透過し、S偏光を反対する反外面608を有している。本実施の形態では、投射レンズ25は、映像表示ライトバルブ61からの光が偏光ピームスブリッタ60の反射面608で反射して進行する方向に配設されている。

【0083】本実施の形態における照明装置75は、図1.2ないし図1.4に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G,青色発光ダイオード11日を、それそれ複数個ずつ配列して接合したもので

【0084】本実施の形態に係る映像表示装置では、照明装置 75における各発光ダイオード11R, 11G, 11Bを頑次点がさせることにより、それぞれ照度が一様化されて顔次出力されるR, G, Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR, G, Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR, G, Bの3原色の照明光を用いて、第9の実施の形態と同様にして、時分割色表示方式によるカラー画像の表示が可能となる。本実施の形態におけるその他の構成,作用および効果は、第9の実施の形態と同様である。

[0085] 図2.0.0は、本発明の第12の英施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本英施の形態に係る映像表示装置は、虚像表示型の映像表示装置の例であり、いわゆるヘッドマウントディスプレイの形態を有するものである。この映像表示装置は、直線上に配設された照明装置 75, リレーレンズ 81および透過型の映像表示ライトバルブ 82を備えている。本英施の形態に係る映像表示装置は、更に、映像表示ライトバルブ 82からの出射光の光路上に配設されたハーフミラー 83と、映像表示ライトバルブ 22から出射されハーフミラー 83で 反射されたハーフミラー 83と、映像表示ライトバルブ 25出射されハーフミラー 83で 反射される光の光路上に配設されたハーフミラーを兼ねた凹面総 84とを備えている。上記各構成要素は、適当なホルダによって保持されて、筐

体内に設置されている。照明装置75は、第11の実施の形態と両様に、図12ないし図14に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード1113、緑色発光ダイオード110、青色発光ダイオード118、それぞれ複数個ずつ配列して接合したものである。

[0086]本実施の形態に係る映像表示装置では、照明装置75における各発光ダイオード11R,11G,11Bを順次点灯させることにより、それぞれ照度が一様化されて順次出力されるR,G,Bの3原色の照明光を得ることができる。この3原色の照明光は、映像表示ライトバルブ82によって、順次、空間的に変調される。変調された光は、ハーフミラー83で一部が反射されて凹面鎖84に入射し、こで一部が反射されてハーフミラー83に入射し、更に、一部がハーフミラー83を送過して、観察者の目85に投射される。これにより、観察者は、映像表示ライトバルブ82によって生成され、且つ拡大された虚像86を、前方の景色と共に観察することになる。

[0087] ヘッドマウントディスプレイの形態を有する映像表示装置では、小型で且つち一な照明光を与えることのできる照明装置が必要である。本奥施の形態に係る映像表示装置では、そのような照明装置として、発光ダイオード11R,11G,11Bおよびカレイドスコーブ12を有する照明装置 75を用いている。従って、映像表示装置の小型化が可能となると共に、均一な照明光によって映像の品質を向上させることができる。本英施の形態におけるその他の構成,作用および効果は、第11の爽施の形態と同様である。

[0088] 図2.7は、本発明の第13の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態は、本発明を、半等体ウェハ上のフォトレジストに対してマスクバケーン(本発明における映像に対応する。)を投影電光するための露光装置に適用した例である。本実施の形態に係る露光装置は、開明装置91と、この照明装置91の出射光を集光して、所定のパケーンが形成されたマスク93(本発明における空間変調手段に対応する。)に照射するコンデンサレンズ92と、マスク93通過後の光を、半導体ウェハ95上のフォトレジストに投影する投影レンズ94とを備えている。照明装置91は、カレイドスコーブ12の入射端面に発光ダイオード11を接合したものであり、第1ないし第4の実施の形態のうちのいずれの形態のものでも良い。なお、本実施の形態では、発光ダイオード11は、フォトレジストに対して感度のある光(可視光や紫外光)を出射するものとする。

[0089] この親光装置では、照明装置91から出射された光は、コンデンサレンズ92を経て、マスク93に照射される。マスク93によって空間的に変調された光は、投影レンズ94によって、半導体ウェハ85上のフォトレジストに投影され、フォトレジストが整備がされる。なお、本実態の形態に係る籍光装置は、等倍離光を行う露光装置でも良い。し、縮小投影戴光を行うステップ式投影線光装置でも良い。

【0090】本実施の形態に係る露光装置によれば、光頑として、カレイドスコーブ12の入射端面に発光ダイオード11を接合した照明装置91を使用したので、光顔の寿命が

長くなり、また、光の利用効率を向上でき、消費電力を少なくすることができると共に露光装置の小型化が可能となる。更に、マスク93に対して照度が一様化された照明光を照射することができ、鏡光の精度を向上させることができる。

[0091]なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、例えば、第6ないし第12の実施の形態において、照度一様化光学森子として、カレイドスコープの代わりに、フライアイレンズを使用しても良い。フライアイレンズは、小さなレンズを並べたアレイ状のレンズである(前出の文献「"光技術コンタクト", Vol. 33, No2, 1995年,第41~44ページ,参照。)。

【0092】図2.Bは、フライアイレンズの入射端面に複数の発光ダイオードを配置した 照明装置の一例を示す側面図、図2.9は、図2.8におけるフライアイレンズの断面図であ る。これらの図に示したように、フライアイレンズ100は、小レンズ101を多数並べ て構成されている。図2.8に示した例では、フライアイレンズ100人対端面に、複数 の発光ダイオード11を配置している。各発光ダイオード110発光面とは反対側の面側 には、それぞれ、球面の一部をなすような形状の反射鏡111が設けられている。また、 名积光ダイオード110発光面の前方には、それぞれ、レンズ112が設けられている。 これら複数の発光ダイオード11、反射鏡111およびレンズ112が設けられている。 これら複数の発光ダイオード11、反射鏡111およびレンズ112が設けられている。 2.8に示したような照明装置は、第6ないし第13の実施の形態における照明装置と置き 数えることが可能である。

【0093】また、空間変調手段としては、実施の形態で挙げたものに限らず、強誘電性 液晶や高分子分散液晶を用いた液晶ライトバルブでも良いし、更には、回業単位で、機械 的な動作によって光の反射,透過,回折等を制御して、光を空間的に変調するものでも良

v.。 【0094】また、第6ないし第12の実施の形態では、発光ダイオードとして、赤色光、緑色光、背色光を出射するものを用いたが、他の色の光を出射するものを用いても良い。この場合、映像表示ライトバルブは、発光ダイオードの出射光の色に対応した色信号に基づいて駆動するようにする。

[0095]

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないしちのいずれかに記載の照明装置によれば、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出射される光を、照度一様化光学菜子によって被照明部における照度が一様化されるようにして、被照明節に照射するようにしたので、光源の寿命が長くなり、消費電力の低減と装置の小型化が可能になり、更に、照度分布を一様化することができるという効果を奏する。

【0096】また、請求項4記載の照明装置によれば、発光ダイオードを、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個設け、それぞれの発光強度が独立に制御されるようにしたので、請求項1記載の照明装置の効果に加え、光源の発光強度に分布を持たせる

ことにより、より均一な照明光を得ることが可能となるという効果を要する。

[0097] 請求項6ないし12のいずれかに記載の映像表示装置によれば、1以上の発光ダイオードを用いた光滴より出射される光を、照度一様化光学菜子によって空間変調手段における照度が一様化されるようにして、空間変調手段に開射し、空間変調手段によって、表示する映像の情報に応じて空間的に変調し、投射光学系によって投射するようにしたので、光滴の寿命が長くなり、消費電力の低減と装置の小型化が可能になり、更に、良好な色再現が可能になり、表示輝度を均一化することができるという効果を奏する。

【0098】また、請求項9記載の映像表示装置によれば、発光ダイオードを、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個設け、それぞれの発光強度が独立に制御されるようにしたので、請求項6記載の映像表示装置の効果に加え、より均一な照明光を得て、表示輝度をより均一化することが可能となるという効果を奏する。

【0099】また、請求項11記載の映像表示被置によれば、光源が、カラー回像を構成するために、互いに異なる波長領域の光を出射する複数の発光ダイオードを含み、駆動手段によって、所定の周期で、互いに異なる波長領域の光が順次出射されるように、複数の発光ダイオードを駆動するようにしたので、請求項6記載の映像表示竣置の効果に加え、時分割色表示方式によるカラー回像の表示が可能となる。

【0100】また、請求項12記載の映像表示装置によれば、照度一様化光学教子としてのロッド型光インテグレータの出射側の端面を、空間変調手段における画像形成領域に対応する形状に形成したので、請求項6記載の映像表示装置の効果に加え、光の利用効率を向上させることができるという効果を要する。

多角

【発明の属する技術分野】本発明は、均一な照明を行うための照明装置、および、この照明装置からの光を空間的に変調してスクリーン等に投射することによって映像を表示する映像表示装置に関する。

故怨

【従来の技術】従来より、映像を鑑賞する目的に用いられる映像表示装置として、光源から出射された光を、映像表示ライトバルブによって空間的に変調して、映像をスクリーン等に投射する投射型映像表示装置がある。この投射型映像表示装置の一つには、映像表示ライトバルブとして透過型の液晶パネルを用いた液晶プロジェクタがあり、小型軽量であることから実用化されている。

【0003】従来の液晶プロジェクタでは、光顔として放電型のキセノンランプ,メタルハライドランプまたは熱発光型のハロゲンランブ等の白色光顔が用いられ、この光顔から出射された白色光は、紫外線(UV)および赤外線(IR)をカットするUV-IRカッ

トフィルタによって不要な光が取り除かれ、特定の波長成分の光を透過または反射させるダイクロイックミラー等によって、赤色(以下、Rとも記す。), 緑色(以下、Gとも記す。), 埼色(以下、Bとも記す。), 緑色(以下、Gとも記す。), 埼色(以下、Bとも記す。) の3 原色の光に分離されるようになっている。分離された名光は、3 原色に対応する各個号に応じて画像が形成された空間光変弱部としての3 枚の液晶パネルをそれぞれ通過後、合成光学系によって合成されてフルカラーの画像とされ、投射レンズによって前方の透過型または反射型のスクリーンに拡大投影されるようになってい

数無

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないしちのいずれかに記載の照明装置によれば、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出射される光を、照度一様化光学素子によって被照明節における照度が一様化されるようにして、被照明節に照射するようにしたので、光源の寿命が長くなり、消費電力の低減と装置の小型化が可能になり、更に、照度分布を一様化することができるという効果を要する。

【0096】また、請求項4記載の照明装置によれば、発光ダイオードを、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個設け、それぞれの発光強度が独立に制御されるようにしたので、請求項1記載の照明装置の効果に加え、光源の発光強度に分布を持たせることにより、より均一な照明光を得ることが可能となるという効果を奏する。

[0097] 請求項6ないし12のいずれかに記載の映像表示被置によれば、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出射される光を、照度一様化光学素子によって空間変調手段における照度が一様化されるようにして、空間変調手段に照射し、空間変調手段によって、表示する映像の情報に応じて空間的に変調し、投射光学系によって投射するようにしたので、表示の移命が長くなり、消費電力の低減と装置の小型化が可能になり、更に、良好な色再現が可能になり、表示輝度を均一化することができるという効果を奏する。

【0098】また、請求項9記載の映像表示装置によれば、発光ダイオードを、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個設け、それぞれの発光強度が独立に制御されるようにしたので、請求項6記載の映後表示装置の効果に加え、より均一な照明光を得て、表示揮度をより均一化することが可能となるという効果を奏する。

【0099】また、請求項11記載の映像表示装置によれば、光弱が、カラー画像を構成するために、互いに異なる波曼領域の光を出射する投数の発光ダイオードを含み、駆動手段によって、所定の周期で、互いに異なる波長領域の光が簡次出射されるように、複数の発光ダイオードを駆動するようにしたので、請求項6記載の映像表示装置の効果に加え、時分割色表示方式によるカラー画像の表示が可能となる。

【0100】また、請求項12記載の映像表示装置によれば、照度一様化光学業子としてのロッド型光インテグレータの出射側の端面を、空間変調手段における画像形成領域に対

広する形状に形成したので、請求項6記載の映像表示装置の効果に加え、光の利用効率を向上させることができるという効果を奏する。

東西

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のようにキセノンランプ、メタルハライドランプ、ハロゲンランプ等のランプを用いた投射型映像表示袋置では、ランプの消費電力が大きく、光利用効率を向上させるために多くの光学部品を使用することにより装置の大きさも大きくなるという問題点があった。また、ランブは、明るさの経時変化が大きく、寿命が比較的短いことから、頻繁にランプの交換が必要になるという問題点があった。

【0005】更に、従来の投射型映像表示装置では、ランプの出射光に被長分布が存在するため、色分離した各色の波長分布がランプの出射光の波長分布に依存し、良好な色再現が難しいという問題点があった。

【0006】また、液晶プロジェクタ等の投射型映像表示装置では、表示輝度の向上と均一化が群組になっている。表示輝度の均一化には、映像表示ライトバルブに対する照明光の照度の一様化が必要となる。しかしながら、通常の液晶プロジェクタでは、例えば、メタルハライドランプの放射光を放物面反射鏡で平行化し、直接、液晶パネルを照射するので、表示画面にはランプの発光むらに起因する色むらが生じ、また、表示画面の中央部分が周辺部分に比へてかなり明るくなってしまい、CRT(路極線管)を直視する場合の映像に比べて表示品質が劣るという問題点があった。

【0007】表示頻度の向上には、光利用効率の向上とランブの改良が必要とされる。現在のレベルでは、光の利用効率は数%にすぎず、光のほとんどを無駄にしている。従って、これを改善すれば、表示頻度は向上し、消費電力も低下する。最近では、明るさを確保するために、高出力のランブ(キセノンランブ、メタルハライドランブ)を用いながら、平行光を取り出しやすい点光源の発光効率の高いランブの開発が行われている。しかしながら、ランブの発光効率を向上させると、電流が大きくなり、寿命が短くなるという相反関係が存在するという問題点がある。一方、光の利用効率に関しては、ランブの出射光に分光分布が存在するため、必要なR,G,Bの3原色に色分離する際に捨てられる光の量が多く存在するという問題点がある。

【0008】また、従来の投射型映像表示装置では、光の利用効率が低いことから、必要な明るさを得るためには、大きなランプを用いなければならず、その結果、投射型映像表示装置が大型化するという問題点があった。

[0009]本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、光源の寿命が長く、光の利用効率を向上でき、消費電力の低減と装置の小型化を可能にすると共に、照度分布の一様な照明装置を提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、光弱の碧命が長く、光の利用効率を向上でき、消費

電力の低減と装置の小型化を可能にし、良好な色再現を可能とすると共に、表示輝度の均一な映像表示装置を提供することにある。

æ

【韓題を解決するための手段】請求項1記載の照明装置は、被照明部に照射される光を出 対する1以上の発光ダイオードを用いた光源と、この光源より出射された光の被照明部に おける照度を一様化するための照度一様化光学業子とを備えたものである。

【0012】請求項も記載の映像表示装置は、照射される光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調して、回像を形成する空間変調手段と、この空間変調手段に照射される光を出対する1以上の発光ダイオードを用いた光顔と、この光源より出射された光の空間変調手段における照度を一様化するための照度一様化光学業子と、空間変調手段によって変調された光を投射する投射光学系とを備えたものである。

【0013】請求項1記載の照明装置では、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出対される光は、照度一様化光学異子によって、被照明部における照度が一様化されるように被照明部に開始される。

【0014】請求項6記載の映像表示装置では、1以上の発光ダイオードを用いた光源より出射される光は、照度一様化光学菜子によって、空間変調手段における照度が一様化されるように空間変調手段に保付され、この空間変調手段によって、表示する映像の情報におして空間的に変調されて、投射光学系によって投射される。

[0015]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本実施の 形態に係る照明装置は、被照明節に照射される光を出射する光源としての1つの発光ダイ オード11と、この発光ダイオード11より出射された光の被照明部における照度を一様 化するための照度一様化光学素子としてのロッド型光インデグレータ (以下、カレイドス コープ (KALEIDOSCOPE)と言う。)12とを備えている。カレイドスコープ12は、ある程度の長さを持つガラスロッドからなり、一端面 (入射端面)より小ドスコープ12 は、ある程度の長さを持つガラスロッドからなり、一端面 (入射端面)より入射された 光を一様化して他端面 (出射端面)より出射するものである。このカレイドスコープ12 は、四角柱状, 六角柱状等、柱状であれば良いが、区1に示した例では、四角柱状としている。発光ダイオード11は、その発光面がカレイドスコープ12の入射端面に対向するように、カレイドスコープ12の入射端面に対向するように、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と略同形、同大の発光ダイオード11を 開いたが、図2に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形で、入射端面の形状とりも小さい発光ダイオード11を用いても良い。

【0016】ここで、図5を参照して、カレイドスコーブ12における照度一様化の原理

について説明する。カレイドスコーブ12では、入회端面12名において光軸13に対して角度を持って入射した光が、カレイドスコーブ12の側面で全反射を繰り返して出射端面12もより出射される。ここで、反射回数はカレイドスコーブ12に対する入射角度によって異なり、その結果、反射回数の異なる光が湿じり合って、出射端面12bでは一様な出射光となる(文献「"光技術コンタクト", Vol. 33, No2, 1995年, 第41~44ページ」参照。)。

[0017]本実施の形態に係る照明装置は、被照明部において一様な照度を必要とする装置、例えば投射型の映像表示装置に使用することができる。ここで、本出顔において、投射型の映像表示装置とは、液晶プロジェクタ等のように空間的に変調された光をスクリーンに投射する装置の他に、ヘッドマウントディスアレイ等のように空間的に変調された光を入り、光を人間の目に投射する建像表示型の映像表示装置や、更には、ステップ式投影露光装置等のように空間的に変調された光を半導体ウェハ上のレジストに投射する露光装置も含むものとする。

[0018]本実施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、発光ダイオード11としては、可視光を出射するものが用いられる。本実施の形態に係る照明装置を繋光装置に使用する場合には、照明光は可視光である必要はなく、紫外光等でも良く、この場合には、発光ダイオード11としては、紫外光等の必要な波長領域の光を出射するものが用いられる。

【0019】本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、照明光としてR,G,Bの3原色を用いるのが色再現性の固から見て最も有効である。そこで、以下の説明では、照明光としてR,G,Bの3原色を用いる場合について説明する。

【0020】発光ダイオード11は、赤色発光用としては、例えば、A1GaPAS系化合物半導体を用いたものを使用し、緑色発光用および青色発光用としては、例えば、GaN系またはZnSe系化合物半導体を用いたものを使用する。

[0021]また、発光ダイオード11は、いわゆるペアチップの形で使用する。現在、市販されている発光ダイオードの発光面の大きさは、0.2~0.5mm角の大きさであるが、本英施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に利用する場合には、化合物半導体の外部量子効率等、材料によって異なるが、本実施の形態における発光ダイオード11としては、数mm角程度の大きさのものが好ましく、本実施の形態では、そのような大きさのベアチップを作製して使用するものとする。

[0022] 紀光ダイオード11の発光面およびカレイドスコープ12の断面の形状は、例えば四角形, 六角形, 円形等、任意であるが、本奥施の形態に係る照明装置を鑑賞用の投射型映像表示装置に利用する場合には、共に、被照明節となるライトバルブの映像表示領域の形状と相似形とするのが好ましい。このような形状とすることにより、ライトバルブの映像表示が領域に照射される光束の断面形状を、映像表示領域に対応する形状とするこ

とができ、その結果、発光ダイオード11から出射された光が有効に使用されることになり、光の利用効率が向上する。また、発光ダイオード11の発光面とカレイドスコーブ12の断面を略同様の形状とすることにより、カレイドスコーブ12からの出射光としては、最高の傾度と効率が得られる。従って、例えば、ライトバルブの映像表示領域の形状を現存のモニタと同様の経境比3:4とする場合には、発光ダイオード11の発光面およびカレイドスコーブ12の断面の形状も縦鎖比3:4に形成し、ライトバルブの映像表示領域の形状を汎イドスコーブ12の断面の形状も縦鎖比3:4に下成し、ライトバルブの映像表示領域の形状をハイビジョンと同様の縦横比9:16とする場合には、発光ダイオード11の発光面およびカレイドスコーブ12の断面の形状も縦横比9:16に形成するのが好ましい。[0023]カレイドスコーブ12の新国の形状も縦横比9:16に形成するのが好ましい。0長さは、光の全反射の回数を考慮した長さとなるが、数十mm~数百mm程度が好まし、0長さは、光の全反射の回数を考慮した長さとなるが、数十mm~数百mm程度が呼まし、

【0024】次に、図3および図4を参照して、本実施の形態に係る照明接置における発光イオード11とカレイドスコーブ12との接合方法の例について説明する。図3および図4は、発光ダイオード11とカレイドスコーブ12との接合部分を示す断面図である。図3よよびにした例では、発光ダイオード11とカレイドスコーブ12との接合部分を示す断面図である。図3に示した例では、発光ダイオード11の発光面とは反対側の面側に、球面の一部をなすような形状の電極を兼ねた反射線15や砂けられ、発光ダイオード11の発光面と同反射(銀15にそれクード11のベアチップを反射線15にマウントし、電極配線を行った後、発光ダイオード11の発光面がカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、発光ダイオード11および反射線15をカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように、発光ダイオード11の大野東ブのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのマウントには、現在一般に市販されている発光ダイオードのファントは荷を用いることができる。

【0025】図4に示した例では、発光ダイオード11の発光面とは反対側の面には、金属反射膜19が形成され、発光ダイオード11の発光面とその反対側の面にそれぞれリード16、17が接続されている。この例では、例えば、所定の大きさに形成された発光ダイオード11のペアチップに金属反射膜19の形成および配線を施した後、発光面がカレイドスコーブ12の入射端面に対向するように配置し、エボキシ樹脂18等によって、直接、カレイドスコーブ12の入射端面に対向するように配置し、エボキシ樹脂18等によって、直接、カレイドスコーブ12の入射端面に対向するように配置し、エボキシ樹脂18等によって、直接、カレイドスコーブ12の入射端面に接合している。

[0026]次に、本実施の形態に係る照明装置の作用について説明する。本実施の形態に係る照明装置では、発光ダイオード11より出射された光は、入射端面よりカレイドスコーブ12内部に入射し、カレイドスコーブ12の側面で全反射を繰り返し、出射端面より一様な出射光となって出射される。この出射光は、ライトバルブの映像表示領域等の被照明部に一様に照射される。

[0027]本英施の形態に係る照明竣置によれば、光弱として発光ダイオード11を使用したので、光弱の寿命が長くなる。従って、光弱の交換の手間を減らすことができる。

【0028】また、本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示

装置に使用する場合には、光源として白色光顔を使用する場合のように色分離する際に枯てられる光がなくなり、光の利用効率を向上することができる。その結果、光源として白色光源を使用する場合に比べて、消費電力を少なくすることができる共に、映像表示装置の小型化が回能かなえ

【0029】ところで、光添として発光ダイオード11を使用することにより、上述のような効果が得られるが、発光ダイオード11の発光面側には、一部に電極節が存在することから、発光面内で電流密度の大きさに差が生じ、その結果、発光ダイオード11の出射光に輝皮むらが生じ、3可能性がある。その結果、そのままでは、被照明師における照度分布にむらが生じ、照明装置を鑑賞型の映像表示装置に使用した場合には、表示される映像において頻度むらや色むらを生じる可能性がある。しかしながら、本英施の形態に係る照明装置では、発光ダイオード11の出射光をカレイドスコーブ12を通して照度の一様化を図っているので、被照明節における照度分布を一様化することができ、上記不具合を解消することができる。

[0030]また、本実施の形態に係る照明装置をフルカラーの鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合には、各色毎の発光ダイオードの出射光の徴長領域が狭いことから、白色光源の出射光を色分離した場合のように各色の波長分布が元の白色光源の出射光の波長分布に依存するようなことがなく、各色毎の発光ダイオードの出射光の合成によって表現できる色の範囲が広くなり、その結果、良好な色再現が可能となる。

【0031】図6は、本発明の第2の実施の形態に係る照明装置の構成を示す結視図である。本実施の形態に係る照明装置は、光源として、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して、それぞれの発光面が平面的に配置されるように複数個の発光ダイオード11を設けた例である。図4に示した例では、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、縦3列にして合計9個の発光ダイオード11を配置し、接合している。各発光ダイオード11の形状は、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。9個の発光ダイオード11の影状は、カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。9個の発光ダイオード11の形状と略同様である。

[0032] 第1の実施の形態に係る照明装置では、光鏡として一つの発光ダイオード11を用いているので、照明装置として高い輝度が受水される場合には、非常に高輝度の発光ダイオード11を使用する必要があるが、本実施の形態に係る照明装置では、光鏡として複数の発光ダイオード11を使用する必要があるが、本実施の形態に係る照明装置では、光鏡として複数の発光ダイオード11を使用して、回等の照明装置を実現することができる。また、本実施の形態に係る照明装置によれば、第1の実施の形態にはへて、より高輝度の照明装置を実現することも可能となる。更に、本実施の形態に係る照明装置によれば、多数の発光ダイオード11を用い、それらを選択的に発光させることによって発光面の形状を任意に設定したり、発光ダイオード11を用い、それらを選択的に発光させることによって発光面の形状を任意に設定したり、発光ダイオード11を用い、それらを選択的に発光させることによって発光面の形状を任意に設定したり、発光ダイオード11を用い、それらを選択的に発光させることによって任意の強度分布の照明光を得ることが可能となる。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第1の

東施の形態と同様である。

【0033】図2は、本発明の第3の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本実施の形態に係る照明装置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に1個の発光ダイオード11を接合したものを、複数束ねて構成したものである。図2に示した例では、入射端面に発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計9本東ねている。各発光ダイオード11の形状は、各カレイドスコーブ12の入射端面の形状と相似形である。複数のカレイドスコーブ12は、例えば、エボキシ樹脂等によって貼り合わせることによって東ねられている。本実施の形態に係る照明装置の全体の形状は、図44に元した第2の実施の形態に係る照明装置の全体の形状は、図44に元した第2の実施の形態に係る照明装置と同様になる。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

[0034]図Bは、本発明の第4の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。本実施の形態に係る照明装置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して複数個の発光ダイオード11を接合したものを、複数率ねて構成したものである。図 Bに示した例では、入射端面に対して、縦2列、横3列にして合計6個の発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計6個の発光ダイオード11を接合したカレイドスコーブ12を、縦3列、横3列にして合計9本東ねている。複数のカレイドスコーブ12は、例えば、エボキシ樹脂等によって貼り合わせることによって東ねられている。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

【0035】ここで、第2ないし第4の実施の形態のように複数の発光ダイオード11を平面的に配置して、各発光ダイオード11の発光強度を独立に側御することによる効果について、図2ないし図11を参照して説明する。図9および図10は、光源の発光状態と、光源から出射された光を所定の光学系を通して被照明節に照射した場合の照明状態との関係を調べた実験の結果を示したものである。

【0036】図9において、(a) は光添の発光面の形状を絞損比3:4の長方形とし、発光面内で均一に発光させた場合の発光が都を表し、(b) はその場合における照明状態を表している。また、(c) は光添の発光面の形状を縦横比3:4の長方形とし、発光面内で発光強度に分布を持たせた場合の発光状態を表し、(d) はその場合における照明状態を表している。なお、(a) において、符号人は対しの形光が態を表し、(d) はその場合における照明状態を表している。なお、(a) において、符号人はは何度が相対値で1.3以上1.4未満の領域、A2は頻度が相対値で1.2以上1.3未満の領域、A3は頻度が相対値で1.1以上1.2未満の領域、A1は7項度が相対値で0.9以上1.0未満の領域を表している。また、(b) (d) において、符号B1は照度が相対値で0.9以上1.0未満の領域を表している。また、(b),(d)において、符号B1は照度が相対値で0.4以上1、6式間の領域を表している。また、(b),(d)において、符号B1は照度が相対値で0.4以近0.4未満の領域、B3は照度が相対値で0.3以上0.7未満の領域、B5は照度が相対値で0.1以上0.3未満の領域を表している。図2(c)に示した例では、発光面内の右半分と左半分で発光強度の分布を異ならせている。すなわち、左

半分では周辺に向けて緩やかに輝度を大きくし、右半分では周辺部で急に輝度を大きくし、 且つ右半分における輝度の最大値を左半分における輝度の最大値よりも大きくしている。 [0037] 同様に、図10において、(a)は光弱の発光面の形状を縦横出9:16の長

[0037] 同様に、図10において、(a) は光源の発光面の形状を縦横比9:16の長方形とし、発光面内で均一に発光させた場合の発光状態を表し、(b) はその場合における 照明状態を表している。また、(c) は光源の発光面の形状を表し、(b) はその場合における 発光面内で発光強度に分布を持たせた場合の発光状態を表し、(d) はその場合における照明状態を表している。これらの図において、符号A0~A5, B1~B5の意味は、図3の場合と同様である。図10(c)に示した例では、発光面内の右半分と左半分で発光強度の分布を異ならせている。すなわち、左半分では周辺に向けて線やかに輝度を大きくし、右半分では周辺部で急に輝度を大きくし、日つ右半分における輝度の最大値を左半分における複度の最大値を左半分における

【0038】図9(a),(b)および図10(a),(b)から分かるように、光源において発光面内で均一に発光させた場合には、被照明部では、中央部分に比べて周辺部分が暗くなる。そこで、図9(c)や図10(c)に示したように、光源の発光強度に分布を持たせることにより、図9(d)や図10(d)に示したように、被照明部における明るさのむらを少なくすることが可能となる。

[0039]光弱の発光状態と被照明節における照明状態との関係は、光弱と被照明節との間の光学系等によって異なるため、光弱の発光状態は、第2 むいし第4の実施の形態に係る開明装置が使用される個々の装置に応じて適宜に設定するのが好ましい。ここで、図11を参照して、第2ないし第4の実施の形態に係る照明装置を、鑑賞用の投射型映像表示装置に使用する場合について考える。なお、図11において、(a),(c)のときの映復表示ライトバルプにおける上下方向の中心部分における水平方向の1ラインにおける肝を新し、(b),(d)は、それぞれ、発光状態が(a),(c)のときの映像表示ライトバルプにおける上下方向の中心部分における水平方向の1ラインにおける開度分布の例を表している。図11に示した例では、(a)に示したように、発光ダイオード11を終6列、させた場合、映像表示ライトバルブ上での照度分布は、(b)に示したように、中央部分で照度が大きく周辺に向けて照度が徐々にかさくなるものとする。このような場合には、(c)に示したように、中央部分でに示したように、中央部分やにから高辺に向けて徐々に発光ダイオード11の発光強度を大きくずることで、理想的には、(d)に示したように、平坦な照度分布とすることが可能とな

[0040]図1.2は、本発明の第5の実施の形態に係る照明装置の構成を示す幹視図である。本実施の形態に係る照明装置は、1本のカレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード11日、育色発光ダイオード11日を、それぞれ複数個ずつ配列して接合したものである。各発光ダイオード11日、11日、11日、11日の配列の方法としては、図1.3に示したようなモザイク配列や、図1.4に示したようなモザイク配列や、図1.4に示したようなモザイク配列やある。

[0041]本奥施の形態に係る照明装置では、名発光ダイオード11R,11G,111Bを同時に点灯させることにより照度が一様化された白色照明光を得ることができる。また、本契施の形態に係る照明装置では、各発光ダイオード11R,11G,11Bを顧次点灯させることにより、それぞれ照度が一様化されて顧次出力されるR,G,Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR,G,Bの3原色の照明光を用いて、後述するような時分割色表示方式によるカラー画像の表示が可能となる。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

0の一つの面20Gに対向するように配設された緑用映像表示ライトバルブ21Gと、合 **成プリズム20における面20Gと直交する他の面20Rに対向するように配設された赤** 0日に対向するように配設された青用映像表示ライトバルブ21日とを備えている。各映 【0043】映像表示被置は、更に、各映像表示ライトバルブ21R, 21G, 21Bの **緑色照明光,岩色照明光を照射するための赤色照明装置22R,緑色照明装置22G,岩 育色照明装置22Bは、カレイドスコープ12Bの入射端面に青色発光ダイオード11B** を接合したものである。なお、各照明装置22R,22G,22Bは、第1ないし第4の 【0042】図15は、本発明の第6の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明 色照明装置22日を備えている。赤色照明装置22Rは、カレイドスコープ12Rの入射 図である。この映像表示装置は、立方体形状の合成プリズム20と、この合成プリズム2 用映像表示ライトバルブ21Rと、合成プリズム20における面20Rと平行な他の面2 **像表示ライトバルブ21R,21G,21Bは、本発明における空間変調手段に対応する。** 端面に赤色発光ダイオード11Rを接合したものである。同様に、緑色照明装置22Gは、 カレイドスコープ12Gの入射端面に緑色発光ダイオード11Gを接合したものであり、 **則方に配扱され、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bにそれぞれ赤色照明光, 東施の形態のうちのいずれの形態のものでも良い。**

【0045】合成ブリズム20は、面20Rより入射した赤色光のみを面20A側に反射

する反射面20rと、面20Bより入射した青色光のみを面20A側に反射する反射面2 0bとを有するダイクロイックプリズムで構成されている。 【0046】映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bは、それぞれ光の透過率を制御可能な多数の回案を有している。映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bとしては、例えば、徳昌としてTN (Twisted Nematic;ツイストネマティック)型の液晶を用い、スイッチ素子としてTFT (Thin Film Transistor;薄膜トランジスタ)を用いた透過效病局ライトバルブを使用する。

【0047】リレーレンズ23R,23G,23Bは、それぞれ、各カレイドスコープ12R,12G,12Bの出射端面の2次元的な像、すなわち2次光弱の像を、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21B上に結像するためのレンズであり、フィールドレンズ24R,24G,24Bは、それぞれ、リレーレンズ23R,23G,23Bの後側焦点面の像を投射レンズ25の入射壁の位置に結像させるためのレンズである。また、投射レンズ25としては、例えばテレセントリック系に近いものが用いられる。

【0048】発光ダイオード11R, 11G, 11Bの発光面およびカレイドスコープ12R, 12G, 12Bの断面の形状は、映像表示ライトバルブ21R, 21G, 21Bの映像表示領域の形状と相似形とするのが好ましい。

【0049】図16は、本実施の形態に係る映像表示装置の回路構成を示すプロック図である。この図に示したように、本実施の形態に係る映像表示装置は、映像眉号VSを入力し、それぞれ赤色図像、緑色図像、岩色図像に対応する赤用図像倡号、緑用図像倡号、岩田図像信号、緑用図像信号、岩田図像信号を上成する映像自号処理回路31と、この映像信号処理回路31によって生成された赤用図像信号、緑用図像に対する、この映像信号処理回路31によって生成された赤用図像1号、緑用図像1号、青用図像1号を一時的に記録するための赤用図像メモリ32R、接用図像メモリ32Bと、映像信号処理回路31および赤用図像メモリ32Gに接続され、赤用映像表示ライトバルブ21Rを駆動する赤用ライトバルブ21Rを駆動する赤用がまた。映像信号処理回路31および特用図像メモリ32Gに接続され、緑用映像表示ライトバルブ21Gを駆動する緑用ライトバルブ駆動回路33Gと、映像信号処理回路31および中用図像メモリ32Bに接続され、青田映像表示ライトバルブ21Gを駆動する緑用ライトバルブ21Gを駆動する岩田ライトバルブ配動回路33Bとを構えている。

[0050]映像表示装置は、更に、それぞれ赤色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G、青色発光ダイオード11B(図では発光ダイオードをLEDと記す。)を駆動する赤色発光ダイオード駆動回路34R,緑色発光ダイオード駆動回路34G、青色発光ダイオード駆動回路34Bと、映像信号処理回路31および名発光ダイオード駆動回路34B、34G、34G、34Bを削削するコントローラ35とを備えている。コントローラ35は、例えばマイクロコンピュータによって構成される。

[0051] 各発光ダイオード驅動回路34R,34G,34日には、可変抵抗によって各死光ダイオード11R,11G,11Bの配動電流を変える等により、各発光ダイオード11R,11G,11Bより出射される光の輝度を独立に開節可能とする手段が設けら

れている。

【0052】次に、本実施の形態に係る映像表示装置の作用について説明する。図2に示したように、映像盾号VSは、映像盾号処理回路31に入力され、この映像盾号処理回路31によって、赤用画像盾号、梯用画像盾号、岩用画像盾号が生成され、それぞれ、赤用画像大きり32R、 緑用画像大きり32Bによって、赤用画像メモリ32Bに、それぞれ、赤田ライトバルブ駆動回路33R、33G、33Bは、それぞれ、一定の周期で、各画像メモリ32R、32Bより各色用の画像信号を読み出し、この画像信号に基づいて、各映像表示ライトバルブ21R,21G,21Bを駆動する。

[0053] —方、各発光ダイオード駆動回路34R,34G,34Bは、各税光ダイオード11R,11G,11Bが常時点灯するように、各税光ダイオード11R,11G,11Bを駆動する。

[0054] 図15に示したように、赤色発光ダイオード11Rより出射されカレイドスコープ12Rによって一様化された赤色の照明光は、リレーレンズ23R、フィールドレンズ24Rを経て、赤用映像表示ライトバルプ21Rに開射され、赤用映像表示ライトバルプ21Rに開射され、赤用映像表示ライトバルプ21Rに開射され、赤用映像表示ライトバルプ21Rに開射され、赤用映像表示ライトバルプ21Rによって一様化された緑色の照明光は、リレーレンズ23G、フィールドレンズ24Gを経て、緑用映像表示ライトバルブ21Gによって一様化された緑色の照明光は、リレーレンズ23G、フィールドレンズ24Gを経て、緑用映像表示ライトバルブ21Gによって空間的に強度変調されて合成プリズム20に入射する。また、青色発光ダイオード11Bより出射されカレイドスコーブ12Bによって一様化された青色の照明光は、リレーレンズ23B、フィールドレンズ24Bを経て、青用映像表示ライトバルブ21Bに照射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに照射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに照射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに展射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに展射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに展射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに展射され、有用映像表示ライトバルブ21Bに表出さる。

[0055] 各映像表示ライトバルブ21R, 21G, 21Bによって変調された各色の光は、台成ブリズム20によって台成されて、面20Aより出射され、投射レンズ25によってスクリーン26に拡大投影され、スクリーン26上にカラー映像が表示される。[0056] 図1.2は、カレイドスコーブ12(12R, 12G, 12Bを代表する。), リレーレンズ23(23R, 23G, 23Bを代表する。) およびフィールドレンズ24(24R, 24G, 24Bを代表する。) を含むカレイドスコーブ照明系における光の状態を表す説明国である。この図に示したように、カレイドスコーブ用明系における光の状態を表す説明図である。この図に示したように、カレイドスコーブ12の出射端面の線は、フィールドレンズ23によって、被照明節である映像表示ライトバルブ21(21R, 21G, 21Bを代表する。) に桔條され、これにより、照度が一様化された照明光が映像表示ライトバルブ21上に照射される。なお、フィールドレンズ24は、リレーレンズ23の後順組点面の像を投射レンズ25の入約幅の位置28に結像させる。

【0057】以上説明したように、本実施の形態に係る映像表示装置では、光滴として発光ダイオードを使用したので、光滴の寿命が長くなり、光源の交換の手間を減らすことができる。また、各色毎の発光ダイオード11R, 11G, 11Bの出射光の波長領域は狭

いので、白色光源の出射光を色分離した場合のように各色の波長分布が元の白色光源の出射光の波長分布に依存するようなことがなく、各乳光ダイオード11R,11G,11Bの出射光の合成によって表現できる色の範囲が広くなり、その結果、良好な色再現が可能とかな。

[0058]また、発光ダイオードは、白色光源に比べて消費電力が少なく、且つ小型である。更に、光源として発光ダイオードを使用することにより、光源として白色光源を使用する場合のように色分離する際に참てられる光がなくなり、光の利用効率を向上することができる。その結果、光源として白色光源を使用する場合に比べて、消費電力を少なくすることができる共に、映像表示装置の小型化が可能となる。

【0059】また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、発光ダイオード11の出射光をカレイドスコーブ12を通して開度の一様化を図っているので、輝度むらや色むらの発生を防止して、映像表示ライトバルブ21の表示輝度を均一化することができ、表示品質を向上させることができる。

[0060]また、本実施の形態に係る映像表示装置において、発光ダイオード11の発光面およびカレイドスコープ12の断面の形状を、映像表示ライトバルブ21の映像表示領域の形状と相似形とすることにより、回像形成領域に照射される光束の断面形状を、回像形成領域の形状と相似形とすることだって、画像形成領域に照射される光束の断面形状を、回像形成領域の形状に対応する形状とすることができ、光東の断面が円形となる自色光源を使用する場合に比べて、光の利用効率が向上し、その結果、より一層、消費電力の低域と装置の小型化か可能になる。

[0061]また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、各色毎の発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を独立に調節することができるので、従来と比較して、色の調節範囲が広くなる。また、色毎の発光ダイオード11R, 11G, 11Bの別率が異なる場合には、予め、各発光ダイオード配動回路34R, 34G, 34Bにおいて、各発光ダイオード11R, 11G, 11Bの駆動電流を変える等によって各発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を独立に調節して、白色回面の色温度を所定の値に合わせておくことが可能となる。また、鑑賞者が、任意に、各発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を調節して、鑑賞者の情がに合った色調整を行うことも可能となる。また、本実施の形態に係る映象表示数置では、名発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を遊立に調節可能なことから、各色毎の発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射される光の輝度を遊立に調節可能なことから、各色毎の発光ダイオード11R, 11G, 11Bの発光面積を同一にしながら各色毎の類皮の対節が可能となり、その格果、映像表示装置の光学系を簡単にすることがで

【0062】次に、図18ないし図20を参照して、本発明の第7の英施の形態に係る映像表示装置について説明する。図18は、本実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、時分割色表示方式によってカラー画像を表示するようにした例である。本実施の形態に係る映像表示装置は、第6の実施の形

覧における各色毎の映像表示ライトパルブ21R,21G,21Bを設けずに、代わりに、 合成アリズム20と投射レンズ25との間に、映像表示ライトパルブ41を設けている。

【0063】図19は、本実施の形態に係る映像表示装置の回路構成を示すプロック図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、映像信号VSを入力し、それぞれ赤色画像、特色画像、音色画像に対応する赤用画像信号、終用画像信号、背用画像信号を生成し、これらを頑次切り換えて出力する映像信号処理回路42と、この映像信号処理回路42によって生成された赤用画像信号、緑用画像信号、有用画像信号を一時的に記録するための画像メモリ43と、映像信号処理回路42なよび画像メモリ43に接続され、映像表示ライトバルブ41を駆動するライトバルブ駆動回路44とを備えている。

【0064】映像表示装置は、更に、それぞれ亦色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G,岩色発光ダイオード11B(図では発光ダイオードをLEDと記す。)を駆動する赤色発光ダイオード駆動回路34R,緑色発光ダイオード駆動回路34G,青色発光ダイオード駆動回路34Bと、映像個号処理回路42、ライトバルブ駆動回路44および各発光ダイオード駆動回路34R,34G,34Bを制御するコントローラ35とを備えている。

[0065]次に、図210タイミングチャートを参照して、本英語の形態に係る映像表示校置の動作について説明する。コントローラ35は、映像信号VSを入力し、この映像信号に同期し、1フレームまたは1フィールドの期間を3等分するためのタイミング信号を生成し、映像信号処理回路42とライトバルブ駆動回路44に送る。映像信号処理回路44は、このタイミング信号に応じて、赤用図像信号、緑用図像信号、滑用図像信号を生成し、これらを鬩状切り換えて出力する。この図像信号は、図像メモリ43に一旦記録される。ライトバルブ駆動回路44は、コントローラ35からのタイミング信号に応じて、図像メモリ43より各色用の図像信号を順次読み出し、この国像信号に基づいて、映像表示ライトバルブ41を駆動する。その結果、映像表示ライトバルブ41では、図20(d)に示したように、1フレームまたは1フィールドの期間中で、赤(R)、緑(G), 肯(B)用の各階期回像が、頒次切り換えられて表示される。

[0066] ー方、コントローラ35は、映像表示ライトバルブ41において赤、緑、苷用の各階調画像が表示されるタイミングに同期して、発光ダイオード11R,11G,11Bが研攻点灯するように、各発光ダイオード驅動回路34R,34G,34Bを制御する。その結果、図20(a)~(c)に示したように、映像表示ライトバルブ41において赤、緑, 岩用の各階調画像が表示されるタイミングに同期して、発光ダイオード11R,11G,11B(図20では、それぞれ、LEDR,1EDG,LEDBと記す。)が点灯し、各色の光が傾次切り換えられて映像設示ライトバルブ41に照射される。

【0067】このような動作により、赤、緑、脊の各画像が顔次切り換えられて、スクリーン26に投対されるが、人間の目の残像効果により、鑑賞者にはカラー画像として認識される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は第6の実施の形態と同様

1,22

[0068]次に、図21および図22を参照して、本発明の第8の英価の形態に係る映像表示装置について説明する。本英価の形態に係る映像表示装置は、第7の英価の形態と同様にほ分割色表示方式を用いると共に、ディジタル階調表示方式を用いてカラー画像を表示するようにした例である。

 $\{0.0.6.9\}$ 始めに、図21を参照して、ディジタル階調表示方式の原理について説明する。ディジタル階調表示方式の原理は、図2.1.(a) に示したような表示したい回線を、図2.1.(b) \sim (e) に示したような重み付けした複数のピット回線(2 値回像)の和として表現することである。なお、図2.1.(a) の上段は表示したい階額回像の例を表し、図2.1.(b) \sim (e) の上段は、8:4:2:1に重み付けされた各ビット回像を表している。図2.1.(a) \sim (e) の下段は、上段の回像における各回某の順度を16 道数で表したいる。図2.1.(a) \sim (e) の下段は、上段の回像における各回某の順度を16 道数で表したものである。このディジタル階調表示方式では、光源と2 値表示用の映像表示ライトバルブの制御によって、1フレームの時間の中で、重み付けしたビット回像群を表示し、人間の目の残像効果を利用して、鑑賞者に踏踏を続じさせる。

【0070】ディジタル階調表示におけるビット画像の重み付けには、主に2つの方法がある。一つは、照明光の明るさを一定とし、各ビット画像の表示時間の長さによって重み付けをするパルス幅変調階調表示であり、他の一つは、各ビット画像の表示時間の長さを一定とし、照明光の明るさによって重み付けをする光強度変調階調表示である。また、2つの方法を併用することも可能である。

[0071] 本英施の形態に係る映像表示被置の構成は、図1.9に示したものと略同様であるが、発光ダイオード11R,11G,111Bは、2値表示が可能なものであれば良い。[0072] 次に、図2.2のタイミングチャートを参照して、本英施の形態に係る映像投示校置の動作について説明する。図2.2(a)~(c)は、それぞれ、税光ダイオードの発示技能を表している。図2.2(a)~(c)は、それぞれ、税光ダイオードの発光タイミングと発光量を表している。図2.2(d)は、映像表示ライトバルブ41の表示状態を装している。ここでは、バルス幅変調階調表示と光強度変調階調表示とを併用してディジタル階調表示を行う例について説明する。は、以下の説明では、赤色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた各ビット回像を、それぞれ画像R8,R4,R2,R1とし、緑色階調画像を表現するために8:4:2:1に重み付けされた各ビット回像を、それぞれ画像B8,B4,B2,b1とする。

【0073】コントローラ35は、映像信号VSを入力し、この映像信号VSに同切した所定のタイミング信号を生成し、映像信号処理回路42とライトバルブ駆動回路44に送る。映像信号処理回路42は、このタイミング信号に応じて、各フレーム毎に、ビット画像R8,G8,B8,R4,R2,R1,G4,G2,G1,B4,B2,B1の画像信号を生成し、これらを順次切り換えて出力する。この画像信号は、回像メモリ43に一旦

記録される。ライトバルブ駆動回路44は、コントローラ35からのタイミング信号に応じて、回像メモリ43より各ピット回像の回像信号を原次結み出し、この回像信号に基づいて、映像表示ライトバルブ44を駆動する。本実施の形態では、図2.2 (d) に示したように、1フレーム中の先頭から2/5の期間を3等分してピット画像R8,G8,B8を顧次表示し、1フレーム中の残りの期間を3等分してピット画像R8,G8,B8,B8,G2,G1,B4,B2,B1を順次表示するようにしている。従って、ピット画像R8,G8,B8か表示される期間は、他のビット画像が表示される期間の2倍となる。

[0074]また、コントローラ35は、図2.2(a)~(c)に示したように、映像表示ライトバルブ41において赤。縁、青用の名ピット画像が表示されるタイミングに同節して、発光ダイオード11R,11G,11Bが顧次点灯するように、各発光ダイオード電動の2.3 に、発光ダイオード11R,11G,11Bが顧次点灯するように、各発光ダイオード電動回路34R,34G,34Gが12Bとがト画像R4、コントローラ35は、ピット画像R1がダイオード12R,12G,12Bの発光量が等しく、このときの発光量を1とした場合に、ピット画像R2,G2,B2が表示される期間は発光量が1/2、ピット画像R1,G1,B1が表示される期間は発光量が1/4となるように、各発光ダイオード配動回路34R,34G,14となるように、各発光ダイオード配動回路34R,34G,14となるように、各発光ダイオード配動回路34R,34G,34Gが1/4となるように、各発光ダイオード配動回路34R,34Gが1により、四線の光が、面次スクリーン26に投射され、人間の目の残像効果により、鑑賞者にはカラー画像として認識される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第7の実施の形態と同様である。なお、発光ダイオードの応答速度は数 4 秒と遠いため、第7または第8の実施の形態の表示が可能となる。

【0075】図23は、本発明の第9の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本典施の形態に係る映像表示装置は、映像表示ライトバルプとして反射型の液晶ライトバルブを使用して、時分割色表示方式を用いてカラー回像を表示するようにした例である。本実施の形態に係る映像表示装置は、図1.8に示した映像表示装置において、合成プリズム20の代わりにダイクロイックミラー部50を設け、フィールドレンズ24名、24日、24日の代わりに、ダイクロイックミラー部50を設け、フィールドレンズ24名、24日、24日の代わりに、ダイクロイックミラー部50の出射側にフィールドレンズ51を設け、更に、透過型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブ41の代わりに、偏光ビームスブリッタ60と、反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブ61とを設けたものである。

【0078】ダイクロイックミラー師50は、原明数置22Rからの赤色光のみをフィールドレンズ51個に反射するダイクロイックミラー50Rと、照明装置22Bからの青色光のみをフィールドレンズ51側に反射するダイクロイックミラー50Bとを、互いの中央部分にて接合することによって構成されている。

【0077】個光ピームスブリッタ60と映像表示ライトバルブ61は、フィールドレンズ51の出射光の光路上に、この順序で配設されている。偏光ピームスブリッタ60は、

P偏光 (偏光方向が入射面に対して平行な偏光)を透過し、S偏光(偏光方向が入射面に対して垂直な偏光)を反射する反射面60aを有している。本夷施の形態では、投射レンズ25は、映像表示ライトバルブ61からの光が偏光ビームスブリッタ60の反射面60aで反射して進行する方向に配設されている。

【0078】映像表示ライトバルブ61としては、例えば、液晶の技屈折を利用した反射型液晶ライトバルブを使用する。反射型液晶ライトバルブとしては、具体的には、例えば、ガラス基板上に作製されたボリシリコンTFTやアモルファスTFT、または結晶シリコン上に作製されたCMOS(相補形金属酸化膜半導体)やSRAM(スタティック・ランダム・アクセス・メモリ)等の回路を組み込んだ基板を用いた反射型液晶パネルを使用することができる。複屈折を有する液晶としては、ネマディック液晶や強誘電性液晶等を使用することができる。

【0079】本実施の形態に係る映像表示装置では、第7または第8の実施の形態と同様に、時分割色表示方式に従って、発光ダイオード11R, 11G, 11Bおよび映像表示ライトバルブ61を駆動する。各発光ダイオード11R, 11G, 11Bおよび映像表示ライトバルブ61を駆動する。各発光ダイオード11R, 11G, 11Bより出射された光は、リレーレンズ23R, 23B、ダイクロイックミラー部50およびフィールドレンズ51を経て、偏光ピームスブリッタ60に入射する。偏光ピームスブリッタ60では、入射した光のうちのP偏光成分のみが反射面60aを透過して、映像表示ライトバルブ61に入射する。反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示ライトバルブ61に入射する。偏光に、入射した光を、復届がを利用して、表示する国像に応じて回幕毎に偏光状態(偏光成)を変えることによって空間的に変調して、穏光ピームスブリッタ60頃に反射する。偏光ピームスブリッタ60では、映像表示ライトバルブ61からの光のうちの写出を変えることによって空間がに変調して、4年光ピームスブリック60頃に反射する。4年光ピームスブリック60では、映像表示ライトバルブ61から光の方のの名が反射されて投射センズ25に入射し、透過型または反射型のスクリーン226に拡大投影される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第7または第8の実施の形態と同様である。

【0080】図2.4は、本発明の第10の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、各色毎に、反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示支置は、各色毎に、反射型の液晶ライトバルブを使用した映像表示支置は、音像上に配設された赤色照明装置22R,赤用リレーレンズ23R,赤用フィールドレンズ24R,赤用属光ビームスブリッタ71および赤用映像表示ライトバルブ61Rを備えている。これらは、赤用映像表示ライトバルブ61Rを備えている。これらは、赤用映像表示ライトバルブ61Rで反射された光のう赤用偏光ビームスブリッタ71および赤用映像表示ライトバルブ61Rを備えている。これらは、赤用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。は横用リレーレンズ23G,棒用フィールドレンズ24G,棒用偏光ビームスブリッタ72および機用映像表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、様用映像表示ライトバルブ61Gで設立れた米の510を備えている。これらはな経過度表示ライトバルブ61Gを備えている。これらは、様用映像表示ライトバルブ61Gで放射ではた米の55様用偏光ビームスブリッタ72の反射回72aで反射される61円を成立プリスム20の面20Gに入射するように配置されている。映像れる5個光成分が、合成プリズム20の面20Gに入射するように配置されている。映像

表示装置は、更に、直線上に配設された青色照明装置228,青用リレーレンズ238, 青用フィールドレンズ248,青用偏光ビームスブリッタ13および青用映像表示ライト パルブ618を備えている。これらは、青用映像表示ライトパルブ618で反射された光 のうち専用偏光ビームスブリッタ73の反射面738で反射されるS偏光成分が、合成ブリズム20の面20Gに入射するように配置されている。

【0081】なお、各偏光ビームスブリッタ71,72,73と映像表示ライトバルブ61R、61G、61Bによる変調の原理は、第9の実施の形態において説明した通りである。各色毎に変調された光は、第1の実施の形態と同様にして、合成プリズム20によって合成され、投射レンズ25によってスクリーン26に投射される。本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第6の実施の形態と同様である。

【0082】図25は、本発明の第11の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本英施の形態に係る映像表示装置は、直線上に配設された照明装置75,リレーレンズ76,フィールドレンズ77,偏光ピームスブリック60および映像表示ライトバルブ61を備えている。偏光ピームスブリック60は、P偏光を透過し、S偏光を反対する反射面60を有している。本実施の形態では、投射レンズ25は、映像表示ライトバルブ61からの光が偏光ピームスブリック60の反射面60aで反射して進行する方向に配設されている。

[0083]本実施の形態における照明装置75は、図12ないし図14に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード11R,緑色発光ダイオード11G,青色発光ダイオード11Bを、それぞれ複数個すつ配列して接合したものである。

【0084】本実施の形態に係る映像表示装置では、照明装置75における各発光ダイオード118、11G、118を順次点灯させることにより、それぞれ照度が一様化されて顔次出力されるR、G、Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR、G、Bの3原色の照明光を得ることができる。そして、このR、G、Bの3原色の照明光を用いて、第9の実施の形態と同様にして、時分割色表示方式によるカラー回像の表示が可能となる。本実施の形態におけるその他の構成,作用および効果は、第9の実施の形態と同様である。

[0085]図26は、本発明の期12の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、虚像表示型の映像表示装置の例であり、いわゆるヘッドマウントディスプレイの形態を有するものである。この映像表示装置は、直積上に配設された照明装置フ5,リレーレンズ81および透過型の映像表示装置は、ブ82を備えている。本実施の形態に係る映像表示装置は、更に、映像表示ライトバルブ782から出射光の光路上に配設されたハーフミラー83と、映像表示ライトバルブ82から出射されハーフミラー83で反射されたハーフミラー83と、映像表示ライトバルブを10面銭84とを備えている。上記各構成要素は、適当なホルダによって保持されて、管体内に設置されている。照明装置つ5は、第11の実施の形態と同様に、図12ないし図

1.4に示したように、カレイドスコーブ12の入射端面に対して、赤色発光ダイオード11R, 緑色発光ダイオード11G, 青色発光ダイオード11Bを、それぞれ被数個ずつ配列して接合したものである。

[0086]本実施の形態に係る映像表示数置では、照明装置75における各宅光ダイオード11R, 11G, 11Bを順次点灯させることにより、それぞれ照度が一様化されて順次出力されるR, G, Bの3原色の照明光を得ることができる。この3原色の照明光は、C・グールできる。この3原色の照明光は、映像表示ライトバルブ82によって、順次、空間的に変調される。変調された光は、ハーフラー83に入射し、更に、一部がハーフミラー83を送過して、観察者の日85に投射される。これにより、観察者は、映像表示ライトバルブ82によって生成され、且つ拡大された虚像86を、前方の景色と共に観察することになる。

[0087] ヘッドマウントディスプレイの形態を有する映像表示装置では、小型で且つ均一な照明光を与えることのできる照明装置が必要である。本実施の形態に係る映像表示装置では、そのような照明装置として、発光ダイオード11R,11G,11Bおよびカレイドスコーブ12を有する照明装置75を用いている。従って、映像表示装置の小型化が可能となると共に、均一な照明光によって映像の品質を向上させることができる。本実施の形態におけるその他の構成,作用および効果は、第11の実施の形態と同様である。

[0088] 図2工は、本発明の第13の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。本実施の形態は、本発明を、半等体ウェハ上のフォトレジストに対してマスクバターン(本発明における映像に対応する。)を投影盤光するための鑑光装置に適用した例である。本実施の形態に係る露光装置は、照明装置91と、この照明装置91の出射光を集光して、所定のパターンが形成されたマスク93(本発明における空間変闘手段に対応する。)に照射するコンデンサレンズ92と、マスク93通過後の光を、半等体ウェハ95上のフォトレジストに投影する投影レンズ94とを備えている。照明装置91は、カレイドスコーブ12の人射端面に発光ダイオード11を接合したものであり、第1ないし第4の実施の形態のうちのいずれの形態のものでも良い。なお、本実施の形態では、発光ダイオード11は、フォトレジストに対して感度のある光(可視光や紫外光)を出射するものシャス。

[0089]この露光装置では、照明装置91から出射された光は、コンデンサレンズ92を経て、マスク93に照射される。マスク93によって空間的に変調された光は、投影レンズ94によって、半導体ウェハ95上のフォトレジストに投影され、フォトレジストが観光される。なお、本実施の形態に係る露光装置は、等倍臨光を行う臨光装置でも良いし、縮小技影館光を行うステップ式投影館光装置でも良い。

[0090]本典施の形態に係る魏光鞍置によれば、光源として、カレイドスコーブ12の入射端面に発光ダイオード11を接合した照明鞍置91を使用したので、光源の寿命が長くなり、また、光の利用効率を向上でき、消費電力を少なくすることができると共に<u>額</u>

光装置の小型化が可能となる。更に、マスク93に対して照度が一様化された照明光を照 射することができ、観光の精度を向上させることができる 【0091】なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、例えば、第6ないし第12 の実施の形態において、照度一様化光学案子として、カレイドスコープの代わりに、フラ イアイレンズを使用しても良い。フライアイレンズは、小さなレンズを並べたアレイ状の レンズである (前出の文献「"先技術コンタクト",Vo1.33,No2,1995年, 発41~44ページ」参照。)。

て構成されている。図2.8に示した例では、フライアイレンズ100の入射端面に、複数 11の発光面がフライアイレンズ100の入射端面に対向するように配置されている。図 2.8 に示したような照明装置は、第6ないし第13の実施の形態における照明装置と置き 【0092】図2.8は、フライアイレンズの入射端面に複数の発光ダイオードを配置した の死光ダイオード11を配置している。各発光ダイオード11の発光面とは反対側の面側 これら複数の発光ダイオード11、反射鏡111およびレンズ112は、発光ダイオード 照明装置の一例を示す側面図、old M2.9は、old M2.8におけるフライアイレンズの断面図であ る。これらの図に示したように、フライアイレンズ100は、小レンズ101を多数並べ 各発光ダイオード11の発光面の前方には、それぞれ、レンズ112が設けられている。 には、それそれ、球面の一部をなすような形状の反射鏡111が設けられている。また、 換えることが可能である。

【0093】また、空間変調手段としては、奥飾の形態で挙げたものに限らず、強誘電性 的な動作によって光の反射、透過、回折等を制御して、光を空間的に変調するものでも良 液晶や高分子分散液晶を用いた液晶ライトバルブでも良いし、更には、圆素単位で、機械

この場合、映像表示ライトバルブは、発光ダイオードの出射光の色に対応した色信号に基 【0094】また、類6ないし第12の実施の形態では、発光ダイオードとして、赤色光、 緑色光、青色光を出射するものを用いたが、他の色の光を出射するものを用いても良い。 づいて駆動するようにする。

図の説別

【図面の簡単な説明】

|凶11||本発明の第1の英施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示した照明装置の変形例を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る照明装置における発光ダイオードとカレイドス コープとの複合部分の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る照明装置における発光ダイオードとカレイドス コープとの接合部分の他の例を示す断面図である。

【図5】カレイドスコープにおける照度一様化の原理について説明するための説明図であ

[図요] 本発明の第2の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の第3の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

[図9] 光顔の発光状態と被照明部における照明状態との関係を調べた実験の結果を示す **説明図である。** 【図1.0】光源の発光状態と被照明節における照明状態との関係を顕べた実験の結果を示 r 説明図である。

【図11】光弱の発光状態と映像表示ライトバルブにおける照度分布の例を示す説明図で

【図12】本発明の第5の実施の形態に係る照明装置の構成を示す斜視図である。

【図1.3】図1.2における発光ダイオードの配列の方法の一例を示す説明図である。

[図14] 図1.3における発光ダイオードの配列の方法の他の例を示す説明図である。

[図15] 本発明の第6の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

【図16】本発明の第6の実施の形態に係る映像表示装置の回路構成を示すプロック図で

【四11】本発明の第6の実施の形態に係る映像表示装置のカレイドスコーブ照明系にお ける光の状態を表す説明図である。

[図1.8.] 本発明の第7の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

【図19】本発明の第7の実施の形態に係る映像表示装置の回路構成を示すプロック図で

[図20] 本発明の第7の実施の形態に係る映像表示装置の動作を示す説明図である。

[図21] 本発明の第8の実施の形態に係る映像表示装置において使用するディジタル階

関表示方式の原理について説明するための説明図である。

【図22】本発明の第8の実施の形態に係る映像表示装置の動作を示す説明図である。

【図21】本発明の第9の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

【図24】本発明の第10の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。 [図25] 本発明の第11の実施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

[図28] 本発明の第12の夷施の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

[図.2.8.] 本発明の第6ないし第13の実施の形態における照明装置と置き換えることが [凶2.7] 本発明の第13の夷焔の形態に係る映像表示装置の構成を示す説明図である。

[図29] 図28におけるフライアイレンズの節面図である。

可能な照明装置の一例を示す側面図である。

11, 11R, 11G, 11B…発光ダイオード、12, 12R, 12G, 12B…カレ

